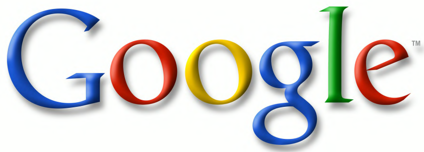


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Per. 193 e 226







[redacted]

Jahres-Bericht

über

die Fortschritte

der

physischen Wissenschaften

von

Jacob Berzelius.

Gelesen in der schwedischen Akademie der Wissenschaften,
den 31. März 1826.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von

Dr. F. Wöhler.

Sechster Jahrgang.

Tübingen,
bei Heinrich Laupp.
1827.



I n h a l t.

Physik und unorganische Chemie.



Mineralogie.



Physik und unorganische Chemie.

Die allgemeine Grundkraft, welche die Theile des Weltsystemes in unveränderlicher Stellung zu einander hält, erstreckt ihre Wirkungen von dem großen Ganzen aus bis in die kleinsten Einzelnheiten von Erscheinungen auf unserem Erdball, und ist oft der Gegenstand der subtilsten Untersuchungen gewesen, die jedoch, durch die überwiegende Attraction der Masse der Erde zu einem jeden einzelnen Theil derselben, bisweilen sehr schwer auf eine solche Weise zu bewerkstelligen sind, daſs man die Attraction gewahr wird, welche kleinere Theile dieses groſsen Ganzen auf einander ausüben. Gleichwohl ist diese Attraction auf experimentalem Wege schon seit längerer Zeit auſser allem Zweifel gesetzt worden. Ein neuer Versuch, dieselbe darzulegen, ist im verflossenen Jahre von Girard angestellt worden *), mit der Verschiedenheit von älteren, in der Luft angestellten Versuchen, daſs Girard das Verhalten in Flüssigkeiten untersuchte, mit Anwendung von Körpern, welche von diesen Flüssigkeiten benetzt werden, d. h. welche auf die kleinsten Theilchen der Flüssigkeit eine stärkere Attraction ausüben, als diese auf einander. Obgleich man voraussehen konnte, daſs Flüssigkeiten nicht anders als so,

Allgem Anzieh der Kö

*) Annales de Chimie et de Physique. T. XXIX. p. 260

wie man es aus ihrer größeren Dichtigkeit voraus berechnen konnte, die Aeußerung dieser Attraction beschränken würden, so fehlt es doch einer solchen experimentalen Bestätigung nicht an Interesse. Girard's Versuch bestand eigentlich darin, mittelst gleich großer und gleich schwerer aus Glas und Kork zusammengesetzter, in Wasser aufgehängter Prismen zu bestimmen, mit welcher Kraft sie auf kurze, aber variirende Abstände von der Verticallinie an einander hielten, in welcher sie, für sich gelassen, hängen würden; das Resultat der Versuche fiel dahin aus, daß diese Kraft um so größer ist, je geringer der Abstand ist, ohne daß sie jedoch die Verhältnisse bestimmen können, in welchen die Kraft mit der Verminderung des Abstandes zunimmt. Auch fand er, daß bei einer niedrigeren Temperatur die Anziehung bedeutend größer war, als bei einer höheren.

Ebbe und Fluth.

Ebbe und Fluth, welche auf derselben zwischen der Erde und dem Monde ausgeübten Attraction beruhen, bieten eine Erscheinung dar, deren Ursache oft nur schwierig von Anfängern verstanden wird, die nämlich, daß Ebbe oder Fluth immer gleich auf den gerade entgegengesetzten Seiten der Erdkugel statt finden, weshalb sie zwei Mal im Umlaufe des Mondes wiederkehrt. — Die allgemein angenommene Erklärung dieser Erscheinung ist, daß bei der Fluth, wenn der Mond in der Nähe des Zeniths ist, der Mond die ihm zugewendeten beweglichen Theile von der Masse der Erde stärker hebt, als das Uebrige mitfolgen kann, wobei wiederum das Wasser auf der entgegengesetzten Seite der Kugel am längsten zurückbleibt, und sich die Kugel dadurch, so weit

es die Beweglichkeit ihrer Theile zuläfst, in einer Richtung der Linie verlängert, welche die Mittelpunkte des Mondes und der Erde verbindet. Diefs setzt voraus, dafs sich die Erde in diesem Augenblicke dem Monde nähert, und dafs der Abstand zwischen der Oberfläche der Erde und der des Mondes in geringer, aber ganz bemerkbarer Quantität vermindert wird. Parrot *) hat diefs als einen Beweis der Unvollständigkeit der Theorie angeführt, weil, wenn diefs sich so verhielte, der Mond und die Erde sich in weniger als 15 Jahrhunderten begegnen würden; er gibt dabei einen Vorschlag zu einer neuen Theorie (den ich jedoch ganz übergehe), und stellt den Gegenstand der Prüfung der Astronomen anheim. Obgleich eigentlich Irrthümer kein Gegenstand für einen Bericht über die Fortschritte der Wissenschaften sind, so führt doch bisweilen ihre Enthüllung Nutzen mit sich, und deshalb habe ich diefs angeführt. Parrot's Einwurf wäre unwidersprechlich richtig, wenn die Bewegung der Erde und des Mondes um die Sonne parallel wäre, der Mond aber geht um die Erde, die Wirkung ihrer Anziehung gibt der Erde eine Bewegung gegen den Punkt in dem Raume, worin sich der Mond befindet, da sich aber dieser Punkt in jedem Augenblick verändert und bei jeder Umdrehung nach einer durchaus entgegengesetzten Seite übergeht, so wird das Vorrücken gegen den Mond bei jeder Fluth eine Correction der Bewegung bei der zunächst vorhergehenden, und der Mittelabstand bleibt unverändert.

Ich habe in drei auf einander folgenden Jah-

*) Poggendorff's Annalen B. IV. p. 221.

ren Gelegenheit gehabt, der k. Akademie Bericht über Versuche abzustatten, die zur Ausmittelung der Geschwindigkeit des Schalles angestellt worden sind, nämlich von französischen Physikern im Jahre 1823, von Goldingham 1824, und von Gregory 1825. Es sind noch andere Versuche angestellt worden, von denen wir erst im verflossenen Jahre Nachricht erhielten *). Die Veranlassung zu diesen Versuchen waren die in Frankreich ausgeführten; sie sind von zwei niederländischen Physikern, Moll und van Beek. Sie wurden im Jahre 1823 auf einer Heide in der Nähe von Utrecht angestellt und auf die Weise ausgeführt, dafs 12pfündige Metallkanonen auf zwei Hügel gestellt wurden, den Koltesberg, nicht weit von der kleinen Stadt Naarden, und auf den Zevenboompjes bei Amersfort. Der Abstand betrug 9664 Klafter. Barometer, Thermometer, Hygrometer und Wind wurden beobachtet, und da sie fanden, was auch andre vor ihnen erfahren hatten, dafs der Wind in dem Grade die Geschwindigkeit des Schalles veränderte, dafs der Schufs bisweilen an der einen Stelle gehört wurde, ohne an der andern gehört zu werden, machten sie es so, dafs an einem sehr windstillen Abend, durch Anwendung guter Chronometer, der Schufs auf beiden Stellen in derselben Secunde abgefeuert wurde, wodurch also, da die Geschwindigkeit des Schalles von beiden Punkten zu derselben Zeit gemessen wird, die Mittelzahl von den beiden Beobachtungen die Geschwindigkeit des Schalles ohne allen Einflufs des Windes geben

*) Annals of Philosophy. Oct. 1825. p. 268. Poggendorff's Annalen III. 351.

[redacted]

würde. Die Ungleichheit in der Geschwindigkeit des Schalles fiel dann so aus, dafs, wenn sie von der einen Station, vom Luftzuge begünstigt, 1162,37 war, so war sie von der entgegengesetzten nur 1123,70. Hätte man nun blofs die eine beobachtet, so wäre das Resultat unrichtig ausgefallen. Die Mittelzahl von 22 doppelten Beobachtungen gab die Geschwindigkeit des Schalles beim Gefrierpunkte und in wasserfreier Luft zu 1089,7445 englische Fufs. Das Resultat der französischen Versuche, auf dieselbe Temperatur und dasselbe Maafs berechnet, gibt 1086 englische Fufs, und das von Gregory's Versuchen 1098,7. Benzenberg's Versuche gaben, für gleiche Temperatur, 1092,57. Es ist demnach sicher, dafs nahe um 1090 englische Fufs die absolut richtige Zahl liegt.

Tönen Vibratio

Savart hat seine interessanten Forschungen über die Vibrationen, welche den Ton bilden, und vorzüglich über den Ton cylindrischer und prismatischer Röhren fortgesetzt *), woraus er verschiedene, für die Construction von Orgelpfeifen, anwendbare Resultate abzuleiten suchte. Eine Auseinandersetzung dieser Resultate, ohne Anführung seines Raisonnements im Ganzen, würde nicht verständlich werden, weshalb ich mich mit Hinweisung auf Savart's Abhandlung begnüge.

Menschl Stimm

Er hat ferner die Bedingungen auszumitteln gesucht, welche der menschlichen Stimme zum Grunde liegen. Dieselbe ist das Product eines eigenen Organs, verschieden von allen unseren musikalischen Instrumenten **). Man hat dasselbe

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 404.

**) A. a. O. XXX. 64.

mit solchen tönenden Instrumenten verglichen, die ihren Ton durch eine dünne, gegen den Rand eines ausgehöhlten Körpers gedrückte Lamelle bekommen, wie z. B. bei den Holzpfeifen (Trompeten) der Kinder; aber Savart hat gezeigt, daſs dieſs auf keine Weise auf die menschliche Stimme passe. Dagegen hat er es höchst wahrscheinlich gemacht, daſs sie auf einem gleichen Grunde beruhe, wie der Ton in der Art von Jägerpfeifen, die aus einem Cylinder von 8 — 9 Linien Durchmesser und 4 Linien Höhe bestehen, und an jedem Ende mit einer dünnen und ebenen Scheibe endigen, die ein Loch im Mittelpunkt hat. Wenn man stärker oder schwächer durch dieses Instrument bläst, so erhält man eine Menge ungleicher Töne, mit welchen die Jäger die Vögel locken. Diese Mannigfaltigkeit von Tönen würde das Instrument, an das Ende eines langen Rohres angebracht, nicht geben können. Savart geht die Veränderungen in der Form durch, die dieses kleine Instrument, ohne Verlust seiner Eigenschaften, erleiden kann durch Anbringung an kurze Röhren, durch Umbiegung der Ränder um das offene Loch, und durch eine Abrundung der Schärfe seiner Ränder, so daſs es endlich eine Form bekommt, die noch die Eigenschaft des Pfeifchens hat, durch stärkere oder schwächere Luftströme zwischen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Octaven variirende Töne hervorzubringen, worauf er zeigt, daſs dieses Instrument im Wesentlichsten die Construction des Larynx (des Sitzes der Stimme in der Luftröhre) hat, von dessen Höhlung er die Formen sehr sinnreich auf die Weise dargestellt hat, daſs er in den Larynx eines todten Körpers einen Gypsbrei gieſst, nach dessen Festwerden die Luftröhre ge-

öffnet und der Gyps herausgenommen wird, der nun die Formen der Larynx-Sinuositäten zeigt. Nachdem er auf diese Weise die Bedingungen des Tönens dargelegt hat, zeigt er, dafs die weite Erstreckung des Tones auf der Scala darauf beruht, dafs das tongebende Organ an eine kurze, konische Röhre befestigt ist, die aus dem Schlunde und der Mundhöhle gebildet ist, deren Oeffnung willkührlich verengert werden kann, und in welcher konischen Röhre der dem tongebenden Organe zunächst liegende Theil aus weichen Theilen besteht, die nach verschiedenem Bedarf angespannt werden können. Er zeigt dabei, wie mittelst eines kurzen, pyramidalen, nach diesen Prinzipien construirten Rohres, eine gewisse Ausdehnung im Tone, wie mit dem Tone einer gewöhnlichen Stimme, erhalten werden kann.

Savart hat ferner zu zeigen gesucht *), dafs die Versuche, welche man zur Bestimmung der Veränderungen, die in den Vibrationen eines tönenden Körpers entstehen, angestellt hat, dadurch, dafs man denselben in verschieden dichten Medien tönen läfst, bis jetzt ohne Resultat gewesen sind, theils weil man keinen Ausweg hatte, denselben in Flüssigkeiten in tönende Vibration zu setzen, und theils, weil es an bestimmter Kenntnifs der Vibrationsarten selbst fehlte, die in demselben Medium variiren können. Der ersteren dieser Ungelegenheiten hilft Savart so ab, dafs er in die Mitte einer Glasscheibe ein kleines Stück Glasröhre perpendiculär auf die Scheibe befestigt. Wird die Scheibe unter Wasser gesenkt und die Glasröhre gelinde der Länge nach gerieben,

*) A. a. O. 264.



so tönt die Scheibe. Ein schmaler und langer tönender Körper, der der Länge nach vibrirt, ändert nicht bedeutend seinen Ton in Wasser, Oel oder Quecksilber; je weiter aber die beiden Dimensionen eines Körpers werden, während die dritte ganz geringe (d. h. je dünner eine Scheibe) ist, um so mehr Einfluſs hat die Dichtigkeit des Mediums auf den Ton, welchen er gibt, der immer tiefer wird, je mehr sich die vibrirenden Stücke verlängern, was man auch leicht unter Wasser mittelst aufgestreuten Sandes entdeckt; indessen ist es schwer, die Kenntniſs dieser Erscheinungen zu einer solchen Genauigkeit zu bringen, daſs das Resultat *a priori* vorausgesagt werden kann. Wenn ein Körper in Wasser tönt, so hat der Ton geringere Intensität, aber der Ton ist tiefer und folglich nicht mit dem Tone in der Luft vergleichbar. — Savart schlieſst mit der Bemerkung, daſs die einzige Weise, Versuche dieser Art vergleichbar zu machen, die sei, daſs man sie mit langen und dünnen Körpern anstellt, denen man eine tangentielle Längen-Vibration gibt, weil dieſs der einzige Fall ist, in welchem die Vibrationen nicht von der ungleichen Dichtigkeit des umgebenden Mediums influirt werden.

ngfiguren. Strehlke hat verschiedene Versuche mit Klangfiguren wiederholt *), und aus diesen Versuchen den Schluſs gezogen, daſs diese Figuren, die eigentlich die auf einer vibrirenden Fläche in Ruhe befindlichen Stellen anzeigen, immer krumme Linien seien, und zwar Linien in geometrischer Bedeutung, d. h. keineswegs Flächen, so wie daſs sich diese Linien nie schneiden. Bei einem die-

*) Poggend. Ann. IV. 205.

[redacted]

ser Versuche befestigte er auf ein Trinkglas, sowohl aufsen als innen, feuchten Sand, worauf der Rand des Glases mit einem beharzten Bogen gestrichen wurde. Der Sand vertheilte sich dann so, dafs er 4 oder 6 Dreiecke bildete, die ihre Spitzen in dem Rande des Glases hatten, aber die auf der auswendigen Seite lagen nicht, wie diefs mit ebenen Scheiben der Fall ist, auf, sondern zwischen den Dreiecken der inwendigen Seite.

Die von Strehlke beschriebenen Figuren sind im Allgemeinen so unregelmäfsig, dafs man wohl erwarten konnte, es könne in einer Erscheinung, die so durchaus auf mathematische Prinzipien reducirt werden kann, die von früheren Experimentoren gefundene Regelmäfsigkeit nicht auf einem Irrthume beruhen. Auch hat der erste Entdecker dieser Erscheinung, Chladni, gezeigt *), dafs diese Unregelmäfsigkeit dadurch entstanden ist, dafs Strehlke vorzugsweise Scheiben von Metall angewendet hat, die man nie von einer solchen Ebenheit, wie Glas, haben kann, und er erklärt, dafs diese Versuche, um sichere Resultate geben zu können, am besten mit ausgewählten Scheiben von Glas angestellt werden. „Wenn eine Scheibe, bemerkt er, hinreichend homogen und regelmäfsig ist und man richtig verfährt, so werden:

1) Bei manchen Vibrationsarten alle, bei anderen manche Linien gerade sein.

2) Bei mancher Vibrationsart durchschneiden sich sowohl gerade als krumme Linien.

3) Eine jede Figur, die nicht (absichtlich

*) Poggend. Ann. V. 345.

oder aus Versehen) durch kleine Abänderungen der Haltungsstelle zu sehr verzerrt ist, wird vollkommen symmetrisch sein, manche in normaler, manche in diagonaler Richtung betrachtet.“

„Die allgemeinen ersten Elemente zur Beurtheilung der Klangfiguren sind folgende: Zwei einander durchschneidende Linien oder Theile von Linien können sich nach der einen oder nach der anderen Richtung trennen, und mit anderen benachbarten Linien sich auf mannigfache Art verbinden, so dafs zwei oder mehrere in gleicher Richtung schwingende Theile sich vereinigen. So können auch zwei gerade Linien sich krümmen, entweder *einwärts*, wo sie endlich einander durchschneiden und sich auch wieder nach der anderen Seite in zwei gekrümmte Linien, die gegen einander gekehrt sind, auflösen, und auch nach dieser Seite gerade werden können; oder *auswärts*, so dafs sie von einander abwärts sich krümmen, und bei noch mehr zunehmender Krümmung einen Kreis, oder vielmehr ein Viereck mit hyperbolisch abgerundeten Ecken bilden, welches sich auch nach der anderen Seite zu in zwei krumme, und endlich in gerade Linien auflösen kann. Das erste kann Abänderung durch *Concavität*, das letztere Abänderung durch *Convexität* genannt werden, und Figuren, in welchen eins von diesen vorherrschend ist, *concave* oder *convexe* Figuren. Es können folgende Uebergänge von Linien oder Theilen von Linien nach der einen Richtung zu Linien nach der andern Richtung statt haben, bei denen jede Reihe bei Beurtheilung der Zahlen von Linien als gleichbedeutend anzusehen ist:“

Uebergänge durch Concavität:

= ⤫ X)(||

Uebergänge durch Convexität:

= ⊃ O () ||

Im Uebrigen empfiehlt Chladni E. H. und W. Weber's *Wellenlehre* (Leipzig 1825), als eine, sowohl in Bezug auf diese Figuren als auf Akustik im Allgemeinen, vortreffliche und unentbehrliche Arbeit, reich an neuen und merkwürdigen Resultaten und mit richtigen Ansichten dargestellten Versuchen.

Förstemann hat verschiedene Versuche über die Erregung der Electricität durch Berührung angestellt *), und dabei die Electricität zu bestimmen gesucht, die durch Berührung theils von Zink und theils von Kupfer mit Papier entsteht, und von der er fand, dafs sie weit bedeutender sei, als die durch gegenseitige Berührung des Zinks und des Kupfers entstehende. Er versuchte dabei auch Glas, Seide, Holz, Harz u. s. w. Der Endzweck dieser Versuche scheint gewesen zu sein, zu erfahren, ob etwas hinsichtlich der Natur der trocknen electrischen Säulen ausgemittelt werden könne, da aber jedoch das Resultat dieser Versuche der Frictionselectricität zugeschrieben werden kann, was Förstemann auch zugibt, so kann hierauf nichts mit Sicherheit gebaut werden. *Electrici Erregu durch Berühru*

Versuche über die Ursachen, welche die Gröfse der Intensität der electrischen Ladung in dem hydroelectrischen Paare bestimmen, sind von Walcker in Dresden angestellt worden **). Er hat dabei auch die geringsten Umstände aufzufinden gesucht, welche auf die Veränderung der Ursache ungleich Intensität Contact Electrici in einem droelect schen P

*) Kastner's Archiv. VI. 432.

**) Poggend. Annalen IV. 89, 301 u. 443.

Ladungs-Intensität Einfluſs haben, und hat gefunden, daſs selbst destillirtes Wasser bemerkbaren ungleichen Einfluſs zeigt, je nachdem es in ungleichen Gefäſsen condensirt worden ist. Es ist aus der Erfahrung bekannt, daſs man bei der Destillation in Glas oder bei der Condensation in einem Apparate, welcher bleihaltiges Zinn enthält, wenn auch nur auf einem einzigen Fleck, wo man mit einem solchen Gemische eine Oeffnung zugelöthet hat, nie reines Wasser bekommt. Walcker hat sich bei seinen Versuchen eines und desselben Paares von Silber- und Zinkscheiben, in einem unveränderlichen Abstande von einander befestigt, bedient, nachdem er zuvor durch besondere Versuche ausgemittelt hatte, daſs die Intensität in dem Grade abnahm, als die Metalle von einander entfernt wurden, und je nach der ungleichen Gröſse der mit der Flüssigkeit in Berührung stehenden Oberfläche. Er fand übrigens, daſs Kupfer und Zink gleich wirkten, oder selbst etwas stärker als das Zink-Silberpaar von derselben Oberfläche.

Die allgemeinen Resultate von seinen Versuchen sind, daſs die Wärme der Flüssigkeit die Intensität vermehrt, in einem weit gröſseren Verhältnisse mit reinem Wasser als mit einer Auflösung von Kochsalz; daſs verschiedene Stoffe, in gleicher Quantität Wassers aufgelöst, ungleiche Intensität geben, z. B. Auflösungen von 1 Th. wasserfreiem Salz in 9 Th. Wasser geben folgende Abweichungen bei der Magnetnadel des Multiplicators:

Natron (Hydrat?)	45
Fluſssaures Natron	32
Zweifach kohlensaures Natron .	31,5

Essigsaures Natron	31
Kochsalz	30,5
Jodnatrium	30
Schwefelsaures Natron	29,5
Phosphorsaures Natron	29
Salpetersaures Natron	29
Kohlensaures Natron	28,5
Kieselsaures Natron	28
Weinsaures Natron	27
Borsaures Natron	10
Reines Wasser	4

Aus dieser Reihe von Verbindungen desselben Alkali's mit verschiedenen Säuren, läfst sich keine Vermuthung über die Ursache der Ungleichheit ableiten; aber in der folgenden, wo der electronegative Bestandtheil derselbe ist, scheint sich die Intensität mit der Zunahme der Affinität zwischen den Bestandtheilen zu vermehren:

Chlorkalium . .	34,5
— natrium . .	30,5
— ammonium .	22,0
— barynm . .	21,5
— strontium .	20,0
— calcium . .	17,0
— magnesium .	15,5.

Er hat ferner das Zunehmen nach verschiedenen Concentrationen der Auflösung desselben Salzes dargethan, und ist endlich zu dem Resultat gekommen, dafs die Intensität in einer mit kohlensaurem Gas gesättigten Flüssigkeit geringer ist, als wenn sie ihr halbes Volum davon enthält, und dafs sie darunter wieder abnimmt. Walcker hat übrigens eine Menge recht interessanter Versuche in gleicher Beziehung, wie die von Becquerel, angestellt, wobei er den grofsen

Einflufs zeigt, den eine ungleiche Erwärmung hat, und dafs Irrthümer ohne die gröfste Vorsicht nicht zu vermeiden sind, die schon durch die durch Berührung mit den Händen bewirkte Erwärmung verursacht werden. Ich verweise auf seine Arbeit, die noch kein summarisches Resultat gegeben hat. Es kommen darin einige besonders interessante Versuche vor, deren Beschreibung jedoch nicht deutlich genug ist.

uelle der nosphärihen Electricität durch Verampfung.

Man hat sich bemüht, zu finden, woher der Reichthum an freier Electricität in der Luft herrührt, und schon Volta suchte sie von der Erregung der Electricität durch die Verdunstung des Wassers von der Oberfläche der Erde und des Meeres abzuleiten. Pouillet hat eine Reihe von Untersuchungen über die Entwickelung der Electricität durch Verdunstung angestellt *); er setzte das Gefäfs, worin die Verdunstung geschah (bisweilen bei einer ganz hohen Temperatur) in leitende Verbindung mit dem Condensator, und bewies auf diese Weise: *a*) dafs die Verdampfung von reinem Wasser, bei höherer oder niederer Temperatur, nicht die geringsten Spuren von Electricität giebt; *b*) dafs Auflösungen von Alkalien und alkalischen Erden in Wasser Electricität durch Verdunstung entwickeln, indem der Dampf negativ, die übrig bleibende Flüssigkeit positiv electrisch wird; *c*) dafs Auflösungen von neutralen Salzen ebenfalls Electricität geben, auch wenn sie sehr verdünnt sind, der Dampf wird aber positiv und der Rückstand negativ electrisch. — Ist das Gefäfs, worin die Verdunstung geschieht, von

*) Bulletin général des sciences. Sept. 1825. Physique p. 238.

einem Metalle, was sich oxydirt, so werden die Erscheinungen verwickelt durch die Electricität, welche die chemische Verbindung hervorbringt. Es wird aus diesen Versuchen ziemlich deutlich, dafs durch die Verdunstung die Oberfläche aller Seen, und vorzüglich die des Meeres negativ electrisch werden mufs, während die Luft, welche die Wasserdämpfe aufnimmt, positiv wird, und dafs folglich Volta's Vermuthung völlig gegründet ist.

b) durch Vegetation.

Eine neue Quelle der atmosphärischen Electricität fand Pouillet in der Vegetation. In einem Zimmer, dessen Luft durch hineingelegten ungelöschten Kalk künstlich trocken erhalten wurde, hatte er auf ein isolirtes Stativ mehrere Töpfe mit Erde gestellt, in welche er sähete. Dieses Stativ wurde mit einem passenden Condensator in Verbindung gesetzt. Während des Keimens wurde kein Zeichen von entwickelter Electricität bemerkt, kaum aber keimte die Saat auf, als sich schon deutlich Electricität bemerken liefs, und als die Vegetation in volle Kraft gekommen war, gab sie dem Condensator eine Ladung, welche seine Goldblätter auf einen halben Zoll weit von einander trieb.

c) durch Verbrennung.

Auch die Verbrennung erzeugt freie Electricität. Wenn man sich von Kohle einen oder mehrere Cylinder macht, die man mit dem einen Ende auf eine mit dem Condensator verbundene Metallplatte stellt, und an dem anderen anzündet, und das Verbrennen durch Blasen unterhält, so wird die Kohle stark negativ electrisch, und das aufsteigende Gas positiv. Wendet man dagegen eine Kohle an, deren ganze Oberfläche in Brand ist, so bekommt man keine regelmäfsige und constante Erscheinungen von entwickelter Electrici-



tät. — Auch brennendes Wasserstoffgas trennt die EE. Die Flamme hat auf der Oberfläche, und noch in einem Abstande von einem Centimeter davon, positive Electricität, d. i. der noch nicht brennende Theil des Gases ist negativ electrisch. Es sieht hiernach aus, als würden die brennenden Körper immer negativ electrisch, während die umgebende Luft positiv wird. Diese electrischen Zustände haben nichts mit den electrischen Neutralisationen zu thun, aus denen wir die chemische Vereinigung bestehend betrachten.

Leitung der Electricität.

Im Jahresberichte 1824 p. 28. habe ich Versuche von H. Davy über das ungleiche Leitungsvermögen ungleicher Metalle, sowie auch über das ungleiche Vermögen desselben Metalles, je nach ungleicher Länge und Durchmesser, angeführt. Diese Versuche sind von Becquerel, aber nach einem anderen Plane, wiederholt worden *). Er befestigte an jedem Pole einer electrischen Säule zwei Dräthe von demselben Metalle, von derselben Länge und demselben Durchmesser; jeder dieser Dräthe tauchte mit seinem freien Ende in ein besonderes, Quecksilber enthaltendes Näpfchen. Er machte dann einen Multiplicator aus zwei übersponnenen, vollkommen gleich beschaffenen Dräthen, die parallel um den Raum gewunden wurden, worin die Magnetnadel hängen sollte, so dafs der Multiplicator eigentlich aus zwei zusammengelegten bestand. Wurden nun die beiden zusammenliegenden Enden mit demselben Pole der Säule zusammengebunden, so wich die Nadel im Multiplicator ab, wurde aber das eine der zusam-

*) Bulletin général. Mai 1825. Physique. p. 293.

sammenliegenden Enden des Multiplicators mit dem + Pol und das andere mit dem — Pol verbunden, und geschah diefs mit den beiden Enden, so blieb die Nadel unbeweglich, deshalb, weil nun im Multiplicator zwei gleich starke electrische Ströme in entgegengesetzter Richtung entstanden, die einander ihre Wirkung auf die Nadel gerade aufheben. Nun vertauschte er einen der Dräthe, welche von dem Pole der Säule zu dem kleinen Quecksilber-Napf führten, mit einem anderen, z. B. 3 mal so langen Drath von demselben Durchmesser; sogleich wich die Nadel ab, weil der kürzere Drath ein besserer Leiter ist, und folglich ein stärkerer Strom durch den damit verbundenen Multiplicator passirte. Nun legte er noch einen zu, und die Wirkung wurde vermindert; er legte noch einen dritten zu, und nun blieb die Nadel unbeweglich, weil diese drei Dräthe dasselbe Leitungsvermögen hatten, wie der eine, dessen Länge blofs $\frac{1}{3}$ von diesen betrug. Demnach hat er auf eine neue Art die Richtigkeit dessen erwiesen, was Davy gefunden hatte, dafs wenn Metallcylinder die Electricität gleich leiten sollen, das Verhältnifs zwischen der Länge und dem Durchmesser bei denselben dasselbe sein mufs. — Auf gleiche Weise fand er auch eine Methode, das Leitungsvermögen verschiedener Metalle in Dräthen oder Cylindern von ungleichem Durchmesser zu bestimmen, indem er sie mit einem und demselben Drath oder Cylinder von Kupfer verglich, wobei sich das Leitungsvermögen durch die Ungleichheit in der Länge des Cylinders, die erforderlich war, wenn die Wirkung auf die Nadel aufgehoben, d. h. wenn die Leitung mit der des

Kupferdraths, gleich werden sollte, zu erkennen gab. Quecksilber und Kalium wurden in genau calibrirte Glasröhren gebracht. Bei der Vergleichung erhielt er folgende Resultate, wobei das Leitungsvermögen des Kupfers zu 100 angenommen wird:

Kupfer	100,0
Gold	93,60
Silber . . .	73,60
Zink	28,50
Platin . . .	16,40
Eisen . . .	15,80
Zinn	15,50
Blei	8,30
Quecksilber .	3,45
Kalium . . .	1,33.

Diese Versuche weichen bedeutend von denen Davy's ab; die Ursache davon ist, daſs Becquerel eine unveränderliche Quantität hatte, womit er verglich, während dagegen Davy's Versuche der Unsicherheit unterworfen waren, die durch die Veränderlichkeit des Ladungs-Zustandes der Säule, dessen Intensität unaufhörlich abnimmt, entstehen.

Noch eine andere Frage hat Becquerel, mit Anwendung der eben erwähnten Zurichtung, zu beantworten gesucht, ob nämlich bei einem Drathe, der die Säule entladet, die Intensität der electrischen Entladung von den Polen gegen die Mitte des Drathes abnehme. Er fand sie indessen auf allen Theilen gleich, und zieht daraus den Schluſs, daſs sie entweder auf dem ganzen Weg gleich ist, oder, was er als das Wahrscheinlichere vermuthet, daſs sie von den Enden in einer arithmetischen Progression abnimmt, in welchem Falle

das Resultat des Versuches auch dasselbe werden mufste.

Barlow *) hat über denselben Gegenstand Untersuchungen angestellt, mit gleichen Resultaten in so fern, dafs er bei einem sehr langen metallischen Leiter die Intensität der electrischen Entladung der ganzen Länge nach gleich fand. Dagegen fand er, bei Vergleichung von Dräthen von demselben Metalle und von gleichem Durchmesser, aber von ungleicher Länge, dafs sich ihr Leitungsvermögen umgekehrt wie die Quadratwurzel von ihrer Länge verhielt. Man mufs hoffen, dafs künftig die Ursache der aufserordentlichen Verschiedenheit in den Resultaten beider auf eine befriedigende Weise ausgemittelt werde.

Das ungleiche Leitungsvermögen desselben Metalles bei verschiedener Länge ist auch der Gegenstand von Ohm's **) Untersuchungen gewesen. Er hat die von ihm erhaltenen Resultate in eine allgemeine algebraische Formel zu bringen gesucht, und hat bei Becquerel's ingeniösem Apparat bemerkt, dafs er nicht zu Erhaltung der von diesem daraus gezogenen Resultate anwendbar sei, weil, durch Anwendung der langen Leitung im Multiplicator, blofs eine, im Verhältnifs dazu sehr geringe Länge verändert werde, aus der nachher das Leitungsvermögen beurtheilt werden soll. Dieser Einwurf scheint jedoch keinen hinreichenden Grund zu haben. Ohm hat übrigens bemerkt, dafs die Verstärkung von electrischer Intensität, die dadurch entsteht, dafs die Leitung

*) Edinburgh Phil. Journal. XII. 105.

**) Poggend. Annal. IV. 79. Schweigger's Journal für Chemie u. Physik. N. R. *XIV*. *110*. u. 359.



zwischen den Polen einer Säule unterbrochen wird (Ruhe der electrischen Säule, Jahresbericht 1826. pag. 21.), der Säule nicht ohne Leiter angehört, dessen leitende Kraft vom ersten Augenblick an bis zu einem gewissen Minimum abnimmt, wobei sie sich dann erhält; was er dadurch zu beweisen sucht, dafs die Erscheinung statt findet, wenn auch die Metalle noch in der Flüssigkeit stehen; wäre aber diese Ansicht richtig, so würde, wenn man einen kleinen Theil eines langen Platindrathes zwischen den Leitern eines gröfseren electrischen Paares glühen gelassen hat, bis dafs er nicht mehr glüht, das Glühen wieder von Neuem anfangen, wenn man, ohne die Leitung zu unterbrechen, den Drath so stellt, dafs eine neue Stelle, die nun ein neuer oder ausgeruhter Leiter ist, das Paar oder die Säule ausladet. Aber diefs findet nicht statt.

Leitung der Electricität durch mit Metallen abwechselnde Flüssigkeiten.

In einer sehr interessanten Abhandlung über den Einflufs der electrischen Säule auf Flüssigkeiten, durch welche sie entladen wird, hat Aug. de la Rive die Aufmerksamkeit auf verschiedene, zuvor noch nicht bemerkte Umstände gelenkt *). Er hat, in Gemeinschaft mit Prevost, gezeigt, dafs wenn man in eine Flüssigkeit, die auch in gröfserer Masse sein kann, die Metalldräthe von den entgegengesetzten Polen einer einigermaafsen kräftigen electrischen Säule leitet, und während vor sich gehender Entladung die Drathenden eines Multiplicators in die Flüssigkeit einsenkt, die Abweichung der Magnetnadel eine Leitung der EE durch den Multiplicator zu erkennen giebt, am stärksten in der Flüssigkeit, welche zwischen

*) *Annales* de Ch. et de Ph. XXVIII. 110.

Enden der Poldräthe der Säule liegt, und
cher in dem Grade, als man sich davon
nt. Diese Erscheinung rührt davon her, dafs
lüssigkeit, relativ zu dem Metalle, ein so
hter Leiter für die EE ist, dafs ein je-
Theil davon seinen Antheil an der Ablei-
genommen hat. Beim Einsenken der Enden
Iultiplicators bewirken diese, ungeachtet der
dieses Drathes, eine bessere Leitung, als
tück der Flüssigkeit, welches zwischen ihnen
und deshalb wird auch die Abweichung der
l um so gröfser, je gröfser der Abstand zwi-
den Enddräthen des Multiplicators ist. De
ive hat ferner gefunden, dafs wenn man die
der Säule mit einer Schicht einer Flüssig-
z. B. mit einer Salzauflösung von einiger
ehnung, verbindet, und eine Magnetnadel als
e für die Quantität der Entladung gebraucht,
darauf mit einer dünnen Lamelle von Platin
einem anderen dünnen, metallischen Leiter,
lüssigkeit in zwei Hälften theilt, die Entla-
s-Intensität sogleich abnimmt; macht man
eine Abtheilung, so nimmt sie noch mehr
und diefs geht auf diese Weise bei jeder
Theilung fort, aber so, dafs sie mit jeder
ten Theilung immer weniger verliert. Diefs
veränderlich, dafs wenn die Intensität der
sehr grofs ist, die Verminderung unbedeu-
aber um so gröfser wird, je schwächer die
wird. De la Rive hat die Ursache hier-
laher abgeleitet, dafs ein electrischer Strom,
inige dieser metallischen Abtheilungen pas-
at, dann das Vermögen erhalten hat, andere
ssiren, ohne so grofsen Verlust zu erleiden,
ichtet dabei die Aufmerksamkeit auf die Ei-



genschaft der Wärmestrahlen, daſs sie gröſstentheils durch dazwischen gesetztes Glas aufgehalten werden, während aber diejenigen, welche einmal hindurchgegangen sind, mit unbedeutendem Verlust durch neue Portionen davon gehen. Er hat übrigens gefunden, daſs oxydirbare Metalle, womit die Flüssigkeit abgetheilt wird, vorzüglich Zink, weit geringer dem Durchgang der Electricität sich entgegensetzen, als Platin. De la Rive sucht dieſs zur Erklärung der gröſseren Intensität, die durch Vermehrung der Paaren-Anzahl in einer Säule entsteht, anzuwenden, so daſs, durch eine je gröſsere Anzahl von Paaren der electrische Strom in der Säule gegangen ist, um so weniger werde er von den Hindernissen aufgehalten, die sich bei Entladung der Säule vorfinden können. Auf diese Art würden in einer jeden electrischen Säule zwei Arten von E sein, von welchen die eine von dem Durchgange durch die Paare abgehalten wird und nur durch gute Leiter abgeleitet werden kann, die andere aber, die er vergleichungsweise durchsiebt (*tamisée*) nennt, durchdringt auch die schlechteren. Diese Erklärungen haben indessen die Hypothese zum Grunde, die nur eine einzige Electricität annimmt, die de la Rive bis dahin, gleich mehreren aus der französischen Schule, vorzugsweise gebraucht hat. Betrachten wir dagegen die Erscheinung nach der Theorie von zwei EE, so bekommt die Erklärung ein anderes Ansehen. De la Rive hat ganz richtig an die Aehnlichkeit erinnert, welche dieſs mit Ritter's sogenannter secundärer Säule (Ladungssäule) hat, die aus einem Metall und einer Flüssigkeit, in mehreren Paaren übereinander gelegt, besteht. Eine solche Säule ist nicht electrisch, vereinigen

aber ihre Enden die Pole einer electrischen Säule, so wird sie es, dadurch, dafs die letztgenannte dieselbe Art von Vertheilung der EE darin determinirt, wie diese Säule hat, so dafs in jeder Abtheilung die eine Oberfläche des Metalles positiv und die andere negativ wird. Verbindet man die Pole einer wirksamen Säule mit einem einzigen secundären Paare, so wird die Säule entladen, aber nicht vermittelst eines Stromes von Electricität durch dieses Paar, sondern durch den gleichartigen Zustand mit den Paaren in der Säule, in den dieses Paar versetzt wird. Diese Entladung ist weniger vollständig als durch einen metallischen, die Pole verbindenden Leiter. Legen wir nun noch ein secundäres Paar zu, so macht dieses einen doppelt so grofsen Unterschied von der vollen Entladung, wie das eine. Legen wir noch ein drittes zu, so macht diefs nicht mehr als die Hälfte von dem ersten Hindernifs durch die zwei aus, und auf diese Weise wird, wenn man z. B. das 10te Paar zulegt, das schon vorhandene Hindernifs von der vollen Entladung mit nur $\frac{1}{9}$ von dem vermehrt, was vorher war. Hiervon die, vielleicht täuschende Aehnlichkeit im Verhalten mit Wärmestrahlen, die durch Glas gegangen sind, und dieses Bedürfnifs, gewissermaafsen eine Durchsiebung der Electricität anzunehmen. De la Rive hat übrigens bekräftigt, was schon vor ihm beobachtet worden ist, dafs diese secundäre Säule noch eine Zeit lang fortfährt wirksam zu sein, nachdem sie sich selbst überlassen ist, und dafs diese Wirksamkeit dem Metalle angehörte, das herausgenommen, abgetrocknet und wieder eingesetzt, und sogar in eine andere Flüssigkeit mit Beibehaltung eines Theiles seines electrischen Zustandes

gebracht werden konnte. Diefs war besonders an den Dräthen zu bemerken, die von den Polen der Säule gingen, und die ihren electrischen Zustand lange in dem Grade behielten, dafs er sich auch so entdecken liefs, dafs sie in eine Flüssigkeit getaucht und mit den Enden des Multiplicators verbunden wurden. Uebrigens bemerkt de la Rive, dafs die Vertheilung der EE in den, zu seinen Versuchen angewendeten Platinscheiben keinem constanten Gesetze folgte, weder hinsichtlich der Intensität, noch hinsichtlich der Richtung des electrischen Stromes.

Jmgekehrte Electricität n secundäen Säulen, ach aufgehobener Berührung mit en electrischen.

Pohl hat jenes Verhalten der secundären Säulen beschrieben, dafs sie, nach aufgehobener Verbindung mit der electrischen Säule, fortfahren wirksam zu sein, aber mit einer ganz umgekehrten Polarität *). Wenn diefs sich so verhält, was sehr wahrscheinlich zu sein scheint, so kommt diefs davon her, dafs eine secundäre Säule, die aus Kupfer, Kochsalzauflösung, Kupfer etc., und folglich aus einem Metall und einer Flüssigkeit besteht, durch Verbindung mit der electrischen Säule, in eine Säule von Metall und zwei Flüssigkeiten, nämlich Kupfer, Alkali, Säure, Kupfer etc. verwandelt wird, woraus wiederum folgt, dafs sie in eine wirksame electrische Säule verwandelt ist, in welcher die Contacts-Electricität zwischen dem Metalle, der Säure und dem Alkali die Pole umdreht, nachdem der entgegengesetzte Einflufs der stärkeren Säule aufgehört hat; und die Säule bleibt so lange thätig, bis sie wieder von Kupfer, Kochsalz, Kupfer etc. gebildet ist. Dieses Verhältnifs aber schliefst keineswegs die Mög-

*) Kastner's Archiv VI. 402.

[redacted]

lichkeit des fortdauernden electrischen Zustandes bei dem angewendeten Metalle aus, der jedoch durch den Contact mit den beiden Flüssigkeiten überwunden wird.

De la Rive *) hat auszumitteln gesucht, wie es zugeht, dafs bei Entladung der electrischen Säule durch Flüssigkeiten die entgegengesetzten Bestandtheile ein jeder auf seinem Poldrathe ausgeschieden werde, ohne dafs man etwas in der dazwischen liegenden Flüssigkeit bemerkt. Die hiervon gegebenen Erklärungen sind: dafs entweder die Bestandtheile der electroscopischen Vertheilung der Electricität, in welche die Flüssigkeit zwischen den Poldräthen kommen, folgen, wie Biot vermuthet hat, oder auch dafs ein Austausch von Partikel zu Partikel zwischen den Dräthen statt finde, wie Grotthus, Henry und ich darzuthun suchten. Dafs die erstere dieser Vorstellungsarten nichts erklärt, sieht man daraus, dafs die Frictionselectricität diese Zersetzung der Flüssigkeit nicht bewirken kann, obgleich damit der electrische Zustand angebracht werden kann. Dafs die letztere aber ebenfalls nicht richtig sein könne, schliefst er daraus, dafs wenn eine Flüssigkeit so angeordnet wird, dafs ein Theil davon, der den einen Pol der Säule berührt, ein Salz enthält, welches darin bei dem andern fehlt, dennoch der eine von den Bestandtheilen des Salzes bei diesem Pole, durch die electrische Entladung dahin geführt, auftrete, und zur Stütze dieser Meinung führt er, aufser einigen eigenen Versuchen, die nichts beweisen, Versuche aus meiner und Herrn Hisinger's Abhandlung über die Wirkung der

*) In der erwähnten Abhandlung.

electrischen Säule auf Salze und einige ihrer Basen an. Zur Stütze von allem dem, wirft er mit Zurückhaltung die Frage auf, ob nicht die Erscheinung am besten erklärt werden könne durch Annahme zweier in entgegengesetzter Richtung gehender Electricitäten, von denen eine jede in der Flüssigkeit ihren Bestandtheil aufnehme und ihn wieder bei Begegnung der entgegengesetzten Electricität am Leiter des anderen Poles loslasse? Diese Erklärung ist gewiſs schon vorher von Vielen versucht worden, hat aber immer das Unbefriedigende, daſs man nicht einsieht, warum sich die EE bei der Begegnung in der Flüssigkeit nicht eben so gut vereinigen und die ponderabele Materie fahren lassen, die nach dieser Hypothese während des Durchganges durch die Flüssigkeit in einen gleichen Zustand wie die sogenannten Imponderabilien versetzt werden müssen. Aber von all dem abgesehen, beweisen die angeführten Versuche durchaus das Gegentheil von dem, was De la Rive angeführt hat. Die von mir, gemeinschaftlich mit Herrn Hisinger angestellten Versuche hatten gerade die Beantwortung dieser Frage zum Endzweck, und das Resultat davon war, daſs wenn man in einen Heber mit nach oben gekehrten Schenkeln zwei Salzauflösungen so goſs, daſs sie sich nicht vermischten, und ein Poldrath in eine jede Auflösung gestellt wurde, so schied sich im Anfange des Versuchs auf dem + Drathe die Säure des sich daselbst befindenden Salzes und auf dem — Drathe das Alkali des da befindlichen Salzes ab, und erst nach längerer Einwirkung, nachdem sich die Auflösungen allmählig vermischt hatten, wurden beide Säuren und beide Basen erhalten. Waren sie durch Was-

[redacted]

ser getrennt, so ging nicht eher eine Zersetzung der Salze vor sich, als bis sie sich im Wasser mit einander vermischt hatten. Bei Davy's Versuch, wo eine Barytauflösung durch eine Schicht von Schwefelsäure unterbrochen war, wurde die Baryterde während ihres Durchganges ausgefällt. Eben so wenig wie nur ein einziger Poldrath, ohne Mitwirkung des anderen, eine Zersetzung bewirken kann, eben so wenig wird ein flüssiger Körper an dem einen Pole zersetzt, wenn er nicht von dem entsprechenden Pol berührt wird, oder wenn nicht an diesem etwas vorhanden ist, was einen Austausch der Bestandtheile auf dem Wege zwischen den Poldräthen bewirken kann.

Humphry Davy hat, bei den vielen Versuchen, die er zur Ausmittelung der Art, die Kupferbekleidung der Schiffe durch Contactselectricität zu schützen, anstellte, eine interessante Umkehrung der Contactselectricität zwischen den Metallen beobachtet *). Wenn man zwei Gefäße nimmt, die Meerwasser enthalten, und in das eine ein Stück Eisen und in das andere ein Stück Kupfer setzt, die man mittelst einer metallischen Leitung mit einander verbindet, während man nachher, mittelst eines nassen Baumwolldochtes, die Flüssigkeiten der beiden Gläser mit einander in Gemeinschaft bringt, so oxydirt sich das Eisen, und auf dem Kupfer setzt sich Talkerde und kohlensaure Kalkerde, in Folge des electronegativen Zustandes des Kupfers, ab. Gießt man nun etwas kaustisches Kali in das Glas, worin sich das Eisen befindet, so werden die Zeichen vom electronegativen Zustande des Kupfers schwächer;

Um der (Ele(

*) Phil. Magazin LXVII. 96.



setzt man mehr zu, so kann man, durch gehörige Vorsicht, einen Punkt des Gleichgewichts treffen, wo sich keins der Metalle mehr im electrischen Zustande befindet, und was nun darüber zukommt, macht das Eisen negativ, während das Kupfer im anderen Glase positiv und corrodirt wird, und um so mehr, je mehr Kali die Flüssigkeit beim Eisen enthält, und nun ist das Kupfer der Beschützer des Eisens.

Electromotorische Wirkungen des Wasserstoffsuperoxyds. Becquerel hat mit den in den vorhergehenden Jahresberichten erwähnten Apparaten die, die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch die edlen Metalle und ihre Oxyde begleitende Electricitäts-Entwickelung untersucht *). Wenn Platin, Gold oder Silber in Pulverform das Superoxyd mit Entwickelung von Sauerstoffgas zersetzen, so entsteht ein starker electrischer Strom, in welchem die positive E vom Superoxyd zum Metalle geht, vollkommen so wie es der Fall ist, wenn eine wirkliche Verbindung statt findet. Zersetzte er dagegen das Superoxyd mit Silberoxyd oder mit kaustischem Kali, so nahm der electrische Strom die entgegengesetzte Richtung. Ich übergehe ganz die von ihm zur Erklärung dieser electrischen Erscheinungen angestellten Versuche, die dieselben mit der electrochemischen Theorie in Einklang bringen sollten, weil diese Erklärung, so sinnreich sie ist, doch nicht befriedigend ist.

Revision der Versuche über Repulsion und Attraction der EE. Egen hat die von deutschen Physikern angestellten Wiederholungen der Coulomb'schen Versuche über electrische Repulsion und Attraction einer Revision unterworfen **). Er hat da-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVII. 22.

**) *Poggend.* Annal. V. 197. 281.

[redacted]

bei gezeigt, daſs Parrot's und von Yelin's Versuche keine Beachtung verdienen, daſs die von Meyer zu einem falschen Resultate geführt haben, daſs Simon's Resultate, durch falsche Rechnung, ebenfalls unrichtig ausgefallen sind, daſs aber die Versuche selbst, richtig berechnet, mit denen von Coulomb übereinstimmen, und endlich, so hat Egen selbst, mit der von Simon angewandten Waage, diese Versuche wiederholt, und bestätigt dadurch noch mehr die Richtigkeit von Coulomb's Resultaten, daſs sich electrische Attraction und Repulsion umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes und ähnlich der allgemeinen Attractionskraft verhält. Gründlichkeit und Klarheit zeichnen Egen's Arbeit über diesen Gegenstand aus.

Fortgesetz electrodyn mische Ui tersuchung von Am père.

Ampère hat seine tiefsinnigen Forschungen über die von ihm so genannten electrodynamischen Phänomene (magnetischen Zustand des electrischen Entladers) fortgesetzt. Ich muſs auf seine Arbeit hierüber verweisen: *Mémoire sur une nouvelle expérience electrodynamique, sur son application à la formule, qui représente l'action mutuelle de deux élémens de conducteurs voltaïques, et sur des nouvelles conséquences déduites de cette formule* *), aus welcher sich keine Art von Auszug machen läſst.

Empfindli cher electi magnetisch Condensat

Nobili **) hat gezeigt, daſs der gewöhnliche electromagnetische Condensator bedeutend empfindlicher war, wenn man auſserhalb des Condensators eine Nadel anwendet, welche die Pole umgekehrt gegen die innere hat. Nobili befe-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 381. XXX. 29.

**) Schweigger's Journal XV. 249.



stigt beide Nadeln an einem Strohhalm, der durch die Achse beider und durch eine Oeffnung an der oberen Seite der Schleife vom Condensator geht, vor welchem aufsen die äufsere Nadel über einem an der Schleife befestigten Gradbogen sitzt. Der Strohhalm hängt an einem einfachen Seidenfaden (*fils de cocon*). Schweigger hat die Wirksamkeit dieses Instruments auf die Art vermehrt, dafs er den Drath des Condensators in Gestalt einer zusammengedrückten 8 windet, und also beide Nadeln eine jede in ihren electromagnetischen Ring hängt. Dieses Instrument hat seine grofse Empfindlichkeit sowohl von dem doppelten Einflufs der Aufsen- und Innenseite des Gewindes, als auch davon, dafs die in entgegengesetzter Richtung gelegten Nadeln einen grofsen Theil vom Einflusse des Erdmagnetismus auf einander aufheben.

Der Magnet verändert nicht den electrischen Strom in einem entladenden Körper.

Faraday hat gezeigt *), dafs der Einflufs von, selbst sehr starken Magneten auf die Electricität entladenden Leiter nicht die mindeste Wirkung auf den electrischen Strom hat, dessen magnetische Intensität sich auf anderen Punkten des Leiters als ganz unabhängig von diesem Einflufs zeigt, er mag nun in gleicher oder in umgekehrter Richtung gegen die magnetische Polarität des Entladers gehen.

Pohl in Berlin hat versprochen, in einer Schrift, unter dem Titel *der Prozefs der galvanischen Kette* **), darzuthun, „dafs die Polarität, mit welcher die Metalle in der electrischen Säule Flüssigkeiten zersetzen, die entgegengesetzte von derjenigen ist, welche sie in der gemeinen Con-

*) Journal of Science XXIX. 398.

**) *Poggend.* Annal. III. 185.

[redacted]

ctricität versichtbaren; dafs die der Con-
ctricität der Metalle entsprechende Thätig-
er Säule nur eine untergeordnete ist, welche
gentlichen zum Chemismus gesteigerten Thä-
der Contactelectricität zwischen der Flüs-
: und den Metallen, in dem Organismus der
ossenen Kette, eben so parallel geht, wie in
hierischen Organismus die Functionen der
ilität und Sensibilität, als einem niederen
öheren Systeme entsprechend, sich wechsel-
fordern und bedingen." Wenn ein sinn-
Wortgepränge und absurde Vergleichungen
el an Sache ersetzen könnten, so würde je-
'itel versprechend sein. Nun mufs man nur
gen, dafs nicht Alle bedenken, dafs in den
enschaften selten das bekannte Sprichwort
amen est laudanda voluntas.

ay-Lussac hat einige Gedanken über die
ität der electrischen Ladung der Gewitter-
n mitgetheilt *), die ich hier, (obgleich ich
cht für befriedigend halte) wegen der Auf-
amkeit, die sie durch ihren Urheber verdie-
anführen zu müssen glaube. „Die Länge
litz-Funkens, sagt er, ist immer sehr grofs;
cann sich in bergigen Gegenden leicht über-
n, dafs sie bisweilen über eine halbe Meile
geht. Eine solche Länge und der starke
gaben natürlicherweise zur Vermuthung An-
lafs die Quantität der dabei entladenen Elec-
t unvergleichlich gröfser ist, als diejenige,
f den gröfsten electrischen Batterien gesam-
werden kann. Man kann mit diesen nicht
nen gröfseren Abstand als einige Centime-

Intensität d electrische Ladung v Gewitter wolken.

---

*) nnales de Ch. et de Ph. XXIX. 105.

ter eine Explosion erhalten, und die Intensität, die bei einer Batterie erforderlich wäre, wenn sie sich mit einem Funken von einigen Meter Länge entladen sollte, wäre zu groſs, als daſs sie durch die Pression der Luft auf der belegten Oberfläche des Glases zurückgehalten werden könnte. Auf der anderen Seite, wenn der Blitz auf einen Blitzableiter schlägt, so schmilzt er meistens nur einen so groſsen Theil der Spitze, der weniger als 3 oder 4 Millimeter im Durchmesser hat, was aber nicht viel abweicht von der Wirkung, die mit einer sehr groſsen electrischen Batterie erhalten werden kann" *).

„Man kann aber in der That nicht aus der Länge des Funkens die Intensität der Electricität beurtheilen, weder auf unseren Conductoren noch in den Wolken. Auf unseren Conductoren wird die Electricität durch den Druck der Luft zurückgehalten, und der Funke bricht nicht eher hervor, als bis dieser Druck von der Electricität überwunden werden kann. Auf einer Gewitterwolke dagegen wird die Electricität nur durch den Widerstand zurückgehalten, welchen die Luft als Nichtleiter ausübt, und an allen Rändern gleich gedrückt von dem Fluidum, welches dieselbe rund herum umgibt, muſs sie den schwächsten, darauf wirkenden, attractiven oder repulsiven Kräften gehorchen. Hierdurch begreift man, daſs, sobald die Electricität eine, wenn auch noch so dünne, wenn nur zusammenhängende Schicht bildet, der Fun-

*) Wenn bisweilen mit einer ungeheuren Batterie ein drei Millimeter dicker Metalldrath geschmolzen worden ist, so ist die Ausladung gewiſs nicht mit einem spitzen Auslader geschehen.

Funke entstehen und sich auf bedeutenden Abstand werfen kann. Die Intensität des Funkens entsteht durch Ausflufs der aufserordentlichen Schicht von Electricität, welche die Wolke umgibt. Wenn diese Schicht nicht zusammenhängend ist, was in einem Körper, der so wenig leitend ist, wie eine Wolke, ganz möglich ist, oder wenn das ganze Quantum von Electricität, ausgebreitet in dem Raume, welchen die Wolke einnimmt, nicht Gelegenheit gehabt hat, sich zu entwickeln, um sich auf der Oberfläche der Wolke anzusammeln, so kann die Entladung der Oberfläche nur partiell werden, und man versteht dann, wie sich immer erneuende Blitzschläge so dicht auf einander folgen können. Nach diesen Bemerkungen scheint es unmöglich, dafs die Mächtigkeit der electrischen Schicht um die Wolke so bedeutend wie auf der Oberfläche metallischer Leiter werden kann, weil die Repulsion zwischen den kleinsten Theilchen der Electricität dieselbe in der Luft verringern würde, und wir begreifen nicht, dafs eine andere Kraft dieselbe zusammenhalten kann, als der Widerstand der Luft, als Nichtleiter, der wenig bedeutend sein kann."

Ich bin überzeugt, dafs Viele, welche die Electricitätslehre nur nach der Hypothese von zwei Electricitäten studirt haben, nicht das Mindeste von dieser Erklärung verstehen werden. Die hier gegebene Darstellung gründet sich auf die Annahme einer einzigen electrischen Materie, von deren Verhältnissen P o i s s o n, in einer vortrefflich ausgeführten mathematischen Abhandlung, gezeigt hat, dafs sie verglichen werden können mit dem, was mit einer liquiden ponderabelen Materie, von der die Oberfläche des electrischen Körpers um-

geben wäre, entstehen würde, und sie steht oder fällt mit der Hypothese von einem einzigen electrischen Fluidum.

Technische Anwendung der Contacts-Electricität.

Die technische Anwendung der Contacts-Electricität zur Bewahrung des Kupferbeschlages an Schiffen, deren schon in einem der vorhergehenden Jahresb. erwähnt wurde, hat sich weiter entwickelt, und es sind darüber bestimmte Resultate erhalten worden. Diese Anwendung gründet sich, wie bekannt ist, auf den Umstand, dafs wenn ein in eine Flüssigkeit eingesenktes, oxydirbares Metall von einem oxydirbareren berührt wird, ersteres negativ electrisch und nicht mehr oxydirt, letzteres aber schneller corrodirt wird. Humphry Davy, welcher diesen Umstand zuerst zur Bewahrung des Kupferbeschlags der Schiffe anwendete, hat seine Versuche darüber fortgesetzt *), und ich glaube die Resultate davon um so mehr hier anführen zu müssen, da wir hierüber so oft durch englische Zeitungsartikel irre geführt worden sind. Gufseisen eignet sich besser als jedes andere Metall zum electropositiven Bewahrer (Protector) des Kupfers, und der auf der Oberfläche des Eisens bei der Corrodirung entblöfst werdende Graphit verhindert nicht seine schützende Kraft. Eine Scheibe von einigen Zoll Dicke dauert mehrere Jahre lang, wenigstens bei einem stille liegenden Schiffe, aus; die Bewegung im Wasser kann in etwas seine Consumtion beschleunigen. Ist die Oberfläche des Eisens gröfser als $\frac{1}{150}$ von der des Kupfers, vorzüglich so gegen $\frac{1}{35}$ bis $\frac{1}{80}$, so ist der electrisch negative Zustand beim Kupfer so stark, dafs die am leichtesten zerstörbaren Salze

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. 187.

des Meerwassers zersetzt werden und ihre Basen sich auf das Kupfer befestigen, welches dann einen weifsen Ueberzug von kohlensaurer Kalkerde, kohlensaurer Talkerde und Talkerdehydrat bekommt, worin sich Seegewächse und Muscheln befestigen. Betrug die Oberfläche des Eisens $\frac{1}{150}$ von der des Kupfers, so erhielt sich diese blank, ohne alle Angreifung, ohne Gewichtsverlust oder Bedeckung mit fremden Stoffen. Von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{400}$ hatte das Kupfer einigen Verlust erlitten; aber sogar, wenn die Oberfläche des Eisens nur $\frac{1}{1000}$ von der des Kupfers ausmachte, hatte sich die letztere bis zu einem gewissen Grade erhalten, und obgleich das Metall an Gewicht verloren hatte, so erhielt es sich doch blank. Schwächere Salzauflösungen wirken weit stärker auf die Metalle, als die concentrirten, was davon eine Folge zu sein scheint, dafs die letzteren weit weniger atmosphärische Luft enthalten, als erstere, und es geschieht immer auf Kosten der in der Flüssigkeit eingeschlossenen Luft, dafs sich die Metalle oxydiren. In alkalischen Flüssigkeiten ist das Kupfer hinreichend negativ, durch Berührung mit dem Alkali, um nicht oxydirt zu werden. Selbst Kalkwasser hat diese Wirkung. — Schiffe, mit $\frac{1}{110}$ bis $\frac{1}{100}$ Gufseisen von der Oberfläche des Kupfers bewahrt, welche Reisen nach Indien gemacht hatten, zeigten das Kupfer bei ihrer Zurückkunft vollkommen rein *); mit mehr Eisen, bis zu $\frac{1}{70}$ von der Oberfläche des Kupfers, fand sich das Kupfer unter dem flachen Boden des Schiffes mit *Lepas anatifera* besetzt. Die in unseren Zeitungen gegebenen Berichte, als habe die englische Admiralität befoh-

*) Phillips Annals. Juli 1825. p. 15.



len, daſs das ganze System der Kupferbewahrung aufgegeben werden solle, ist eine miſsverstandene Auslegung eines Befehls, nach welchem bei einem Kriegsschiffe, wenn es zum Dienste in See geht, die Protectoren weggenommen, aber wieder angebracht werden sollen, wenn das Schiff nach der Zurückkunft in den Hafen gelegt wird *).

Bei einer späteren Fortsetzung seiner Versuche hierüber **), hat Davy angegeben, daſs man allen Grund hat, als die wahrscheinlich beste Art zur Bewahrung des Kupferbeschlags der Schiffe diejenige zu betrachten, daſs man den Protector inwendig anwendet, so daſs man unter die Mitte einer jeden Kupferplatte in das Holz des Schiffes einen Nagel von Eisen oder lieber Zink schlägt, dessen Kopf dann, wenn er festgenagelt wird, in Berührung mit der inwendigen Seite der Kupferplatte steht, und der dann für diese Platte der Protector wird. Die Platten müssen mit Nägeln von reinem Kupfer befestigt werden. Es sieht anfangs sonderbar aus, wie ein inwendig angebrachter Protector den nöthigen electronegativen Zustand im Kupfer auf der Auſsenseite des Schiffes hervorbringen könne; dieſs läſst sich aber so erklären, daſs, wenn das Schiff in See kommt, das salzige Wasser an allen Stellen zwischen die Fugen der Kupferbleche hineinflieſst und die kleinen Abstände zwischen den Kupferplatten und dem Holze ausfüllt, wobei zwischen dem Nagelkopfe und der Kupferplatte ein electrischer Prozeſs auf der inneren Seite des Kupfers entsteht, der seine schützende Kraft bis auf die Auſsen-

*) A. a. O. October. 281.

**) *Phil. Magazin.* LXVII. 89.

seite des Kupfers erstreckt. Wenn aber die Flüssigkeit, zwischen die Kupferplatten und die Aufsenseite vom Holze des Schiffes eingeschlossen, sehr langsam umgewechselt wird, so wird der Protector in demselben Verhältnisse langsam corrodirt, weil die Corrosion einem grofsen Theile nach auf der im Wasser eingeschlossenen Luft beruht, und der Protector sich länger erhält, wenn jenes sein Sauerstoffgas verloren hat. Sitzt dagegen der Protector auswendig und wird beständig von Neuem bespühlt, und zwar mit Luft gesättigtem Wasser, so wird er in einem weit gröfseren Verhältnisse verzehrt, als wie es eine nothwendige Folge des electrischen Zustandes ist. Alle Versuche, welche Davy im Kleinen angestellt, und die er auf sehr mannigfaltige Art abgeändert hat, haben Resultate gegeben, die es bekräftigen, dafs diese Aenderung hinsichtlich der Anwendung des Protectors, die noch nicht im Grofsen ausgeführt worden ist, glücken und als die vortheilhafteste ausfallen müsse.

Magne Kra Ihre m matis Theo

Poisson hat seine mathematischen Untersuchungen über die magnetische Kraft fortgesetzt *). Im vorhergehenden Jahresberichte pag. 38. wurde schon der Anfang dieser Untersuchungen angeführt, wodurch Poisson die Analogie zwischen den electrischen und magnetischen Attractionen und Repulsionen darlegte, und wodurch er darauf geführt wurde, für die magnetische Kraft, gleich wie für die EE, zwei verschiedene Fluida anzunehmen, mit dem Unterschiede, dafs die electrischen von einem Körper zum anderen gehen können, während dagegen n. M und s. M nie den

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 1.



Körper, dem sie angehören, verlassen, woraus zu folgen scheint, daſs die magnetischen Erscheinungen auf einer Trennung in einem wenig bemerkbaren Abstande dieser Fluida in den kleinsten Theilchen der Körper (man könnte sagen, auf der Zusammenwirkung der Polarität der Molecule) beruhe. In der ersten Abhandlung hatte Poisson, durch Rechnung, die magnetischen Erscheinungen einer Kugel bestimmt, die durch Kräfte magnetisirt war, deren Centrum der Thätigkeit sich auf einem bestimmten Punkt innerhalb oder auſserhalb der Kugel befindet. Er geht nun zu einem Ellipsoïd über, kommt davon zu einem unendlich abgeplatteten Ellipsoïd, dann zu einem sehr ausgezogenen, und kann also die Erscheinungen einer magnetisirten Scheibe und einer magnetisirten Compaſsnadel hiermit einbegreifen. Hierauf hat er berechnet, ob die von Barlow aufgefundene Methode, die durch das Eisen des Schiffes verursachte Abweichung des Compasses am Bord zu corrigiren (Jahresb. 1826. pag. 34.), diese Abweichung vollkommen vernichten könne, und das Resultat der Berechnung fiel verneinend aus, ungeachtet die Erfahrung gelehrt hat, daſs der Zweck bis zu einem, dem Behufe entsprechenden Grade erreicht werde.

Einfluſs eines nicht magnetisirten Körpers auf einen magnetischen.

Die, nach meiner Meinung, wichtigste Entdeckung, womit die Naturwissenschaften im Laufe von 1825 bereichert worden sind, ist der von Arago erwiesene, bestimmte Einfluſs, welchen unmagnetische Körper auf die magnetischen ausüben. Arago fand, daſs wenn man eine leichtbewegliche Magnetnadel über eine Kupferscheibe aufhängt, und man die Nadel schwingen läſst, wohl die Gröſse der Schwingungen vermindert werde,

dagegen aber nicht auf eine bestimmbare Art ihre Dauer *). Läſst man umgekehrt die über der Scheibe aufgehängte Nadel ruhen und setzt die Scheibe in eine rotirende Bewegung mit einer gewissen Geschwindigkeit, so weicht die Nadel von dem magnetischen Meridian in der Richtung ab, in welcher die Rotation der Scheibe geht. Die Abweichung wird um so gröſser, je schneller die Rotation wird, so daſs die Nadel, bei einem gewissen Grade von Geschwindigkeit in der Bewegung der Scheibe, nach derselben Richtung wie die Scheibe mitrotirt. Dieſs findet gleich gut statt, wenn die Nadel von allen Seiten durch Glas oder Pappe eingeschlossen ist, so daſs die Bewegung der Luft keinen Einfluſs darauf haben kann **). Arago's Versuche sind von mehreren englischen Physikern wiederholt und jetzt auſser allem Zweifel gesetzt worden. Herschel und Babbage ***) stellten sie mit Kupfer, Zink, Silber, Zinn, Blei, Antimon, Gold, Wismuth und Kohle an, letztere in dem dichten, glänzenden Zustand, worin sie bei den Gasbeleuchtungs-Anstalten erhalten wird. Alle diese brachten die erwähnte Wirkung hervor; aber Schwefelsäure, Glas, Harz und andere Nichtleiter der EE gaben keine deutliche Zeichen einer Wirkung. Ein starker Hufeisenmagnet, der in eine schnelle Rotation unter aufgehängten Scheiben von den erwähnten Metallen gesetzt wurde, zwischen welchen und dem Magnete ein Papier zur Verhinderung des Luftstromes ausgespannt wurde, setzte die Scheiben in Rotation. Wenn

*) A. a. O. XXVII. 363.

**) A. a. O. XXIX. 325. und XXX. 263.

***) Philos. Magaz. Vol. 66. p. 99.



man aus einer runden Metallscheibe Stücke so ausschneidet, daſs sie das Ansehen eines Wagenrades bekommt, so vermindert sich die während der Rotation auf den Magnet äuſsernde Wirkung in dem Verhältnisse zum Gewicht des ausgeschnittenen. Es kann dadurch ersetzt werden, daſs man Stücke von demselben oder einem anderen Metalle einlöthet. Barlow und Marsh haben einen Theil von diesen Versuchen wiederholt *) und noch andere dazu gemacht. Eine in Rotation gesetzte Eisenscheibe bringt stärkere Wirkungen auf den Magnet hervor, als andere Metalle, aber eine zwischen diese und die Magnetnadel angebrachte Kupferscheibe unterbricht die Wirkung. Eine Metallscheibe über eine zweite, rotirende aufgehängt, kommt nicht in Bewegung, nicht einmal eine an die Stelle der Magnetnadel gesetzte Messingnadel. Eine dünne Kupferplatte wurde sehr beweglich aufgehängt und auf einem Punkte der Peripherie mit einem kleinen Gewicht beschwert, so daſs sie Neigung bekam, zu oscilliren. Man zählte die Oscillationen und lieſs sie dann zwischen den Polen eines Hufeisenmagnets oscilliren, wo sie dann nicht mehr wie halb so viel Oscillationen als zuvor machte. Von den gleichnamigen Polen zweier Magnete wurde die Anzahl der Oscillationen nicht vermindert. Um jedes Mal gleich anzufangen, wurde der heruntergesenkte Rand in's Niveau mit dem Aufhängepunkt gebracht. — Das Verhältniſs, in welchem die Kraft des Rotations-Magnetismus mit Zunahme des Abstandes abnimmt, konnte durch Versuche zu keinem bestimmten Ausdruck gebracht werden; es scheint jedoch,

*) A. a. O. p. 99. Edinburgh Phil. Journ. XIII. 119.

[redacted]

nach Abzug des unberechenbaren Einflusses aller Nebenumstände, dasselbe sein zu müssen, wie für die magnetische Kraft im Allgemeinen. — Die sich zuerst hierüber darbietende Erklärung, die auch die erwähnten Experimentatoren schon gegeben haben, ist, daſs alle Körper, gleich wie das reine metallische Eisen, durch den Einfluſs eines magnetischen Körpers, vorübergehend polarisch werden, daſs aber sowohl die Erhaltung dieser Polarität, als ihr Verschwinden einen Zeitmoment erfordert, wodurch, wenn z. B. eine Kupferscheibe in Rotation gesetzt wird, die auf dem magnetischen Zustand der Erde beruhende Polarität, welche die Scheibe in ruhender Stellung hat, nicht sich mit gleicher Geschwindigkeit bewegen kann, wie die Scheibe sich bewegt, sondern nach bleibt, und um so mehr, je geschwinder die Scheibe rotirt, bis sie zuletzt invertirt wird und mit rotirt; dasselbe geschieht, wenn eine Magnetnadel über die Scheibe aufgehängt wird, mit der Polarität, welche die Nadel bewirkt, sie bleibt auch nach, zieht die Nadel nach sich, bis sie endlich beide rotiren. Auf gleiche Weise, wenn ein rotirender Magnet eine bewegliche Scheibe rotiren macht, so rührt es davon her, daſs die von dem Magnet in der Scheibe hervorgebrachte Achse sich in dem Metalle nicht mit gleicher Geschwindigkeit bewegen kann, mit welcher sich die Achse des Magnets umdreht, weshalb diesem mit der Rotation des Metalles selbst nachgeholfen werden muſs. Künftige, ausführlichere Bekanntschaft mit diesen interessanten Erscheinungen wird uns zeigen, ob diese Erklärung die richtige sei.

Einfluſs Tempera auf di

Es ist seit Cassini bekannt, daſs die magnetische Polarität mit Erhöhung der Temperatur



magnetische Kraft.

abnimmt, und dafs die Intensität der magnetischen Polarität der Erde selbst nach der Tages- und Jahres-Zeit veränderlich ist, was aus der ungleichen Erwärmung der Erde durch die Sonne, erklärt werden kann. Eine Reihe von ganz interessanten Versuchen ist hierüber von Kuppfer angestellt worden *). Er bestimmte zunächst die Zeit, welche darauf ging, wenn eine Magnetnadel, bei ungleichen, von 1,°5 bis 26° R. variirenden Temperaturen, 300 Schwingungen machte, und fand, dafs sich mit dieser Nadel die Schwingungszeit für diese 300 Oscillationen mit ¼ Secunde für jeden Reaumurschen Thermometergrad vermehrte. Nachdem für eine gewisse Nadel, die einigermaafsen in ihrer magnetischen Polarität unveränderlich ist, durch Versuche ausgemittelt worden ist, um wie viel ihre Intensität von der Temperatur verändert wird, kann man die Beobachtungen über die veränderliche Intensität der Erd-Polarität auf eine und dieselbe Temperatur reduciren, und dadurch dem Fehler ausweichen, der durch Einflufs der Temperatur auf die Nadel entsteht. Kuppfer untersuchte darauf den Einflufs, welchen eine noch mehr vermehrte Temperatur auf die Polarität des Magnets hatte, auf die Weise, dafs der Magnet, mit welchem der Versuch angestellt werden sollte, unter eine Magnetnadel in einem Wasserbade, dessen Temperatur erhöht werden konnte, gestellt wurde. Er bestimmte nun die Veränderungen in der Zeit für eine gleiche Anzahl Schwingungen bei mehreren verschiedenen Temperaturen, und fand, nach zahlreichen Versuchen mit mehreren Magneten, dafs *die Intensität der Po-*

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 113.

larität einer Magnetstange durch erhöhte Temperatur auf die Art vermindert wird, dafs die Abnahme der Polarität in einem einfachen Verhältnisse zur Zunahme der Temperatur steht. Die meisten Magnetstäbe verlieren durch Erwärmung bis zu + 100° mehr von ihrer Polarität, als sie beim Abkühlen wieder annehmen, ein Umstand, der bei dieser Gelegenheit mit in die Rechnung gezogen werden mufs, wenn man zu einem Normalresultat kommen will. Setzt man mehrere Male einen Magnetstab dem kochenden Wasser aus, so verliert er jedes Mal weniger, bis er sich endlich unverändert erhält. Wird ein Magnetstab an dem einen Ende erwärmt, so vermindert sich die Polarität, aber es verändert sich dabei zugleich ihre Vertheilung, und der Culminationspunkt entfernt sich mehr von dem erwärmten Ende, dessen magnetischer Pol sich, durch die Ausbreitung der Kraft über eine gröfsere Fläche, schwächt.[1] Wird der eine Pol eines Magnets mit Eis oder Schnee unter die Temperatur der umgebenden Luft abgekühlt, so sammelt sich seine magnetische Kraft auf einem kleineren Theile vom Ende der Stange, und der Culminationsplan nähert sich diesem Pole. Ganz umgekehrt ist das Verhalten mit weichem Eisen. Wird ein Eisenstab durch die Nähe eines Magnets polarisch gehalten und der eine Pol erwärmt, so geht der Culminationspunkt dahin, und es vermehrt sich die Intensität des erwärmten Pols. Es ist sehr leicht, diese Verhältnisse factisch zu beweisen, wenn man eine kleine Magnetnadel neben den zu prüfenden Magnet hängt, dessen Pol so gedreht worden, dafs dadurch die kleinere Nadel nicht aus ihrer gewöhnlichen Stellung gebracht wird, indem die gleichnamigen Pole des Magnet-



stabes und der Erde nach derselben Gegend g wandt sind, und der Culminationspunkt des Ma netstabes und der Magnetnadel in dieselbe Ebe fallen. Sobald der Culminationspunkt des Magn stabes verrückt wird, muſs die Nadel nach de Pole des gröſseren Magnets zu decliniren, auf de sen Seite über dem Culminationspunkt der d Nadel zu liegen kommt.

Magnetische Polarität der Erde.

Hansteen hat seine höchst wichtigen Fo schungen über die magnetische Polarität der Er fortgesetzt. Zu dem, was ich im vorigen Jahre berichte anführte, sind nun noch weitere Unters chungen über die magnetische Intensität verschi dener Stellen des nördlichen Europa's gekommen nämlich von Norwegen, Schweden, Dänemai Pommern, Preuſsen, Frankreich und England, v welchen die meisten von Hansteen selbst a gestellt worden sind, und die übrigen von ausg zeichneten Physikern, wie von Arago in Par Kater in London, Erman in Berlin, Oerste in Kopenhagen, Erichsen in Fredrikshall, n von Hansteen zugeschickten Schwingungsapp raten, die mit seiner Normalnadel vor und na der Anwendung verglichen waren*), so daſs d Ungleichheit der Apparate auf eine und diesel Quantität reducirt werden konnte. Bei mehrer von den von Hansteen selbst in Norwegen a gestellten Versuchen hat sich eine groſse Unr gelmäſsigkeit in der Wirkung des Terrains a die Magnetnadel gezeigt, die schnell innerha kurzer Strecken veränderlich, und folglich Local-Ursachen gebunden war, deren Wirkung nie mit in die Rechnung über die magnetiscl

*) Poggendorff's Annalen III. 301.

[redacted]

Polarität der Erde im Ganzen gezogen werden können, deren Gegenwart aber leicht in einem Lande zu begreifen ist, wo der Unterschied zwischen dem Gipfel der Berge und dem Boden der Thäler so grofs ist, und wo diese einander so nahe liegen, abgesehen davon, dafs diese Berge dabei Mineralien enthalten, welche eine bestimmte Wirkung auf die Magnetnadel äufsern. Dagegen haben sich die an den übrigen Stellen gesammelten Beobachtungen auf allgemeine und mehr regelmäfsige Verhältnisse reduciren lassen, die er auf einer Karte dargestellt hat; es ist dadurch klar geworden, dafs wenn man die Stellen von gleicher magnetischer Intensität verbindet, parallele Linien entstehen, welche Hansteen magnetisch isodynamische Linien nennt, welche den Meridian des Ortes schneiden, mit einer Neigung, welche mit der des magnetischen Aequators gegen den Meridian parallel, und durch die Zusammenwirkung der magnetischen Pole bestimmt sind. Diese Neigung ist so beschaffen, dafs z. B. Edinbourgh, Christiansand und Carlstad ungefähr in derselben isodynamischen Linie liegen; Ystad, Schleswig und Yarmouth in einer anderen, Cherbourg und Danzig in einer dritten, Rouen, Cöln, Göttingen, Küstrin in einer vierten u. s. w. Dabei hat Hansteen auch Neigungs-Beobachtungen von einer grofsen Anzahl zwischen Polhöhen von 51°43 (Carolath in Preufsen) und 61°8 (Leirdals Pfarrhof in Norwegen) gelegenen Orten angestellt, und seine Beobachtungen mit denen von de Rossel, v. Humboldt, Oersted, Erichsen und Sabine zu einer gemeinschaftlichen Tabelle von Beobachtungen über die Inclination der Magnetnadel von dem magnetischen Aequator, wo



sie 0° ist, bis 76°45 in der Baffinsbay, w
86°9 ist, verbunden. Werden diese Beobac
gen mit einer Berechnung der Intensität der
netischen Erd-Polarität in ungleichem Abstand
schen dem magnetischen Aequator und dem m
tischen Pole, d. h. zwischen dem Punkt, wo di
del horizontal, und dem, wo sie vertical steht
bunden, so verhält sich der erstere zu dem l
ren wie 0,93 zu 1,75, d. h. nahe wie 1 : 2. D
Satz ist für die Theorie von großer Wichti
und zeigt, daß die magnetische Achse nich
an die Oberfläche der Erde reicht, was auc
den Neigungs-Beobachtungen hervorgeht, w
entgegengesetzten Falle die Neigung beim A
tor langsamer, und gegen den Pol schnelle
nehmen müßte, als es die Erfahrung zeigt. I
steen glaubt, daß die magnetische Achse
größere Länge haben könne, als der halbe
durchmesser. Bei Vergleichung der Resultat
den Beobachtungen findet man folgende Gr
von Neigung und Intensität ungefähr zusam
gehörend.

Neigung.	Intensität.
0°.	1,0
24.	1,1
45.	1,2
64.	1,3
70.	1,4
75.	1,5
80.	1,6
84.	1,7

Auf der südlichen Halbkugel scheint das
hältniß nicht ganz dasselbe zu sein, weil
den Beobachtungen, welche wir bis jetzt h
die Intensität 1,6 zwischen der Neigung 71°
72° eintrifft. Auf dieser Seite nimmt dem

ie Neigung stärker in der Nähe des Aequators, nd langsamer in der des Poles, als auf der nördchen Halbkugel zu.

Hansteen hat die Inclinations-Beobachtungen berechnet, welche in der Nähe des Nordpoles von Rofs und Parry, und später von Parry allein (Jahresbericht 1823. p. 13.) angestellt worden sind, und hat darnach eine Neigungskarte entworfen *), aus welcher man sieht, dafs wenn die, gleiche Neigung habenden Punkte verbu.. 'en werden, krumme Linien entstehen, welche zusammen gehen und Ovale um einen Punkt bilden, wo die Neigung 90° ist, und welcher bei 71° bis 72° nördlicher Breite und 99° westlicher Länge von Greenwich fällt. Die über die Abweichung der Magnetnadel gemachten Beobachtungen zeigen, dafs die Declinatiqusnadel an diesen Stellen nach dem Punkte weist, wo die Neigung vertical ist, aber nicht vollkommen, sondern dafs ihre Richtung immer rechtwinklig auf die Linie ist, welche Punkte von gleicher Neigung verbindet, und dafs sie also nördlich von diesem Punkt nach Nordwest, und südlich davon nach Südost zeigt; Umstände, welche vollkommen mit der von Hansteen vorausgesetzten zweifachen polarisch-magnetischen Achse in der Erdkugel übereinstimmen, wodurch die ausgezeichnete Stelle für 90° Neigung nicht in eine Verlängerung der Erdachse fallen kann, weil sie durch die Zusammenwirkung zweier gleichnamiger Pole bestimmt werden mufs. – Die nun erwähnte Neigungskarte ist als eine Berichtigung der älteren, im Jahresberichte 1824. p. 13. angeführten zu betrachten.

*) Poggendorff's Annalen, IV. 277.

Die magnetische Intensität nimmt in Europa ab.

In einem späteren Zusatz hat Hansteen die Frage aufgeworfen: „Ist die magnetische Intensität auf einer und derselben Stelle, gleich wie die Declination und die Inclination, Veränderungen von einer längeren Periode unterworfen, oder ist sie constant?“ *) Von theoretischer Seite hat man Grund, das erstere zu vermuthen. Der nordwestliche Pol nähert sich Europa, während sich der nordöstliche davon entfernt. Man sollte daraus vermuthen, dafs die Intensität in dem nordöstlichen Theile des atlantischen Meeres zunehme, und in dem nördlichsten Europa, z. B. in Lappland und der Gegend des weifsen Meeres, abnehme. Hansteen's eigene Beobachtungen beweisen, dafs in Christiania die Intensität in 5 Jahren mit 0,015 abgenommen hat (sie ist nun 1,4195), und aus von anderen angegebenen Versuchen berechnet Hansteen auch eine ähnliche Intensitäts-Verminderung für andere Orte, woraus zu folgen scheint, „dafs die magnetische Intensität gegenwärtig in Europa abnimmt, und mehr in den nördlichen, den magnetischen Polen näher liegenden Ländern, als in den südlichen.“ Eine Untersuchung der Intensität gilt also nur für das Jahr, worin sie gemacht wird.

Methode, eine bestimmte magnetische Kraft zur Vergleichung zu bekommen.

Die Zuverlässigkeit dieser Untersuchungen beruht, einem grofsen Theile nach, auf der Unveränderlichkeit der dazu benutzten Magnetnadel, und es ist hierbei von grofser Wichtigkeit, eine unveränderliche magnetische Gröfse zur Vergleichung bekommen zu können. Verliert die Magnetnadel, so entdeckt man diefs an ihrem Verhältnisse zum Erdmagnetismus durch die Zeit ihrer Os-

*) *Magazin for* Naturvidenskaberne 1825. 4 St. p. 295.

cillationen; wenn aber auch der Erdmagnetis-
is an Intensität verliert, so hat man nichts zur
rgleichung. Poisson hat eine Methode vor-
schlagen, um eine solche Veränderung in der
ignetischen Polarität der Erde zu erfahren *),
: nicht abhängig ist von einer Nadel, deren Po-
ităts-Intensität für unveränderlich angenommen
rden könnte. Ich kann hier nur in allgemei-
n Ausdrücken eine Idee davon geben. Sie be-
ht darin, daſs man zwei Magnetnadeln, deren
ifhängepunkte in derselben, mit dem magneti-
hen Meridian parallelen Linie liegen, eine nach
r andern durch den doppelten Einfluſs der mag-
tischen Polarität der anderen und der der Erde
hwingen läſst. Man läſst ferner eine jede allein
rch den Einfluſs der Erd-Polarität oscilliren,
in miſst den Abstand zwischen den Aufhänge-
nkten der Nadeln, man berechnet ihre Momenta
ertiä mit Rücksicht auf die Rotation der Ach-
n, welche durch diese Punkte gehen, und auf
ese Weise erhält man 7 verschiedene Quanti-
ten, nämlich den Abstand zwischen den beiden
ifhängepunkten, die beiden Momenta inertiä, und
e Zeiten der 4 Oscillationen, welche letztere, we-
n gröſserer Genauigkeit, einer Correction hin-
chtlich der Schwingungsweite nach derselben Re-
l, wie bei den gewöhnlichen Pendelversuchen,
iterworfen werden müssen. Von diesen sieben
uantitäten gibt es eine gewisse Funktion, welche
oisson in seiner mathematischen Theorie für
n Magnetismus hervorgehoben hat, und deren
Verth nicht auf den Magnetnadeln, sondern nur
if dem Magnetismus der Erde beruht. — Arago

*) Annales *de Ch. et de Ph. XXX.* 257.



hat eine andere Methode vorgeschlagen *); sie gründet sich auf die Eigenschaft einer rotirenden Metallscheibe, bei einer gewissen Geschwindigkeit die Magnetnadel zu afficiren. Wenn die Scheibe in einer Ebene rotirt, welche perpendicular ist auf die Richtung der Nadel im Neigungscompaſs, so beruht die magnetische Erscheinung der Scheibe nicht mehr auf der Polarität der Erde, sondern nur auf der der Nadel, deren Abweichung dann der Stärke ihrer magnetischen Intensität entspricht. Bestimmt man dann die Gegengewichte, mit welchen ein jedes Ende der Nadel beschwert werden muſs, um nur 10°, 20° oder 30° abzuweichen, so bekommt man ein Maaſs für die Intensität der magnetischen Polarität der Nadel. Arago wird seine Versuche hierüber fortsetzen und die Resultate mittheilen, wenn sie befriedigend ausfallen. De Laplace hat der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgeschlagen, sie solle durch genaue Versuche bestimmen lassen: 1) den wirklichen Zustand der magnetischen Polarität der Erde, 2) die Zusammensetzung und Pression der Atmosphäre, und 3) die Wärme der Erde in ungleichen Tiefen. Die Akademie ernannte Laplace, Arago, Gay-Lussac, Thénard und Dulong, den Plan für die Versuche zu entwerfen **).

Sabine's magnetische Untersuchungen.

Sabine hat verschiedene Versuche angestellt über die magnetische Polarität der Erde in hohen nördlichen Breiten, wie Trondhjem, Hammerfest, Spitzbergen und Grönland, auf einer von der englischen Regierung, zur Bestimmung der Länge des Secundenpendels an verschiedenen Stellen, un-

---

*) A. a. O. p. 263.

**) A. a. O. p. 443.

terstützten Reise *). Diese Beobachtungen sind von Hansteen bei Erhaltung der oben angeführten Resultate benutzt und berechnet worden. Sabine setzt den nördlichen magnetischen Pol auf 60° Breite und 78° bis 80° westlicher Länge von Greenwich. Es ist klar, daſs er einen andern Punkt, als Hansteen, finden wird, wenn er die beobachteten Abweichungen, als von einem einzigen Mittelpunkt der magnetischen Attraction herrührend, berechnet.

Einfluſs Himmelsk per auf magnetis Polarit der Er

Es scheint nicht unwahrscheinlich zu sein, daſs alle im Weltraume sich befindenden Himmelskörper eine magnetische Polarität haben, die dann eine auf die andere wirken muſs, und so zwischen diesem ganzen, unermeſslichen Weltgebäude ein neues Band auſser demjenigen bildet, welches es durch die Schwerkraft hat, und wodurch solche Einflüsse des Universums auf seine einzelnen Theile ausgeübt werden, die nicht durch die Schwerkraft bewirkt werden können.

Boner hat über diesen Gegenstand versucht Berechnungen zu machen **), durch welche er darzuthun suchte, daſs das nördliche Centrum für die magnetische Polarität der Erde durch den Einfluſs der Himmelskörper verrückt werde und seine Revolution in 532 Jahren mache, was das Resultat von 28 × 19, d. h. von der Multiplication der Mond- und Sonnen-Cyclusse mit einander ist. Man findet, daſs das jährliche, aus Beobachtungen berechnete Fortschreiten 37′ 53″ 11‴. 22 ist. Dieſs stimmt wiederum mit verschiedenen astronomischen Verhältnissen überein, z. B. berechnet

*) Journal of Science XX. 106.

**) Annals of Philosophy N. S. Jul. 1825. p. 1.



aus dem Verhältniſs der *Precessio nodorum* zwischen Venus und Erde = 37' 00'' 57'''. 73, der tropischen Revolution der Venus und Erde = 36' 54'' 42''', des *Periodus eclipsium* 38' 51'' 28''', der Mond- und Sonnen-Cyclusse 40' 36'' 5'''. 4. Die Mittelzahl dieser vier ist 38' 20'' 47'''. 28, was nur mit 27'' 36''' von dem angegebenen Resultate der Beobachtung abweicht. Boner setzt den nördlichen magnetischen Pol 15° 17' 23'' von dem Nordpol, und bemerkt, daſs wenn die Neigung der Sonnenachse = 8° von der der Erde = 23° 28' abgezogen werde, 15,28 übrig bleiben. — Ich führe nur diese Proben von Boner's Speculationen an, welche bei der Unsicherheit unserer Kenntnisse über die Lage der Centra der magnetischen Activität unserer Erde und über die Zeit ihrer Revolutionen, unmöglich ein Resultat geben können; aber gewiſs wird es der Mühe lohnen, auch nach dieser Seite die Aufmerksamkeit zu richten.

Das Nordlicht, ein magnetisches Phänomen.

Es ist bekannt, daſs man schon lange den ausgezeichneten Einfluſs beobachtet hat, welchen das Nordlicht auf die Magnetnadel ausübt, sowie auch, daſs die parallelen, geraden, bisweilen gefärbten Strahlen, die es zeigt, in ihrer Richtung immer dem magnetischen Meridian des Ortes folgen; man kann daraus schlieſsen, daſs dieses Phänomen auf irgend eine Weise mit der magnetischen Polarität der Erde zusammenhänge. Hansteen hat eine Menge von Beobachtungen hierüber gesammelt *), aus welchen er den Schluſs zieht, daſs die sogenannte *Corona borealis* (ein heller, ein dunkles Feld umgebender Ring, aus

*) Edinburgh Ph. Journal. XII. 83.

welchem dann die prächtigen Lichtsäulen des Nordlichtes ausstrahlen) ihren Mittelpunkt über dem magnetischen Pol der Erde habe, und durch Anführung der Beobachtungen von Reisenden zeigt er, dafs der sibirische oder nordöstliche magnetische Pol auch seine Corona und sein daraus ausströmendes Nordlicht habe. Nach von Hansteen angestellten Oscillationsversuchen, steigt kurz vor dem Ausbruche eines Nordlichtes die magnetische Intensität sehr schnell zu einer bedeutenden Höhe, worauf sie vom Beginnen des Nordlichtes allmählig abnimmt, aber auf ihre gewöhnliche Stelle oft in nicht weniger als 24 Stunden zurückkehrt. Während des Nordlichtes ist die horizontal aufgehängte Magnetnadel in einer beständigen Unruhe mit Abweichungen von 3° bis 5° von ihrem gewöhnlichen Standpunkt, und alle Umstände deuten auf ein Beben in der magnetischen Polarität der Erde, von welcher Hansteen vermuthet, dafs sie durch dieses Phänomen sich eines Ueberschusses von magnetischer Kraft entledige. — Er führt einen sehr bemerkenswerthen Bericht aus der *Beschreibung des Königreichs Norwegen von Steenbuck* an, nach welchem ältere Leute anführten, „dafs der Bogen des Nordlichtes (der sichtbare Theil der Corona) ehemals am Himmel niedriger und mehr im Norden erschien, dafs er aber in den letzteren Zeiten am Himmel höher hinauf und mehr nach Westen gegangen sei," was vollkommen mit dem Fortrücken nach dem nordwestlichen Pole übereinstimmt.

Chemisch Wirkunge der magne schen Kra

Die von Murray, Hansteen und Maschmann (Jahresbericht 1824. p. 18.) angeführten Versuche, zur Darlegung der chemischen Wirkun-



gen der magnetischen Polarität, sind von Dulk wiederholt worden *). Er konnte kein Resultat erhalten, welches für diese vermuthete Wirkung der magnetischen Polarität zu sprechen schien. Zur Entscheidung dieser Frage sollten indessen die Versuche noch weiter wiederholt werden, und zwar mit den am leichtesten in Wirksamkeit zu setzenden chemischen Affinitäten und unter dem Einflusse sehr starker Magnete. Zum wenigsten muſs man bei solchen Versuchen hoffen, aus einer Auflösung Eisen mit Zink reduciren zu können **), was noch Keinem mit oder ohne magnetischem Einfluſs glückte.

Licht. Doppelte Refraction. Fresnel hat seine tiefsinnigen und wichtigen Versuche über die Polarisation oder die doppelte Refraction des Lichtes fortgesetzt ***). Seitdem dieser Gegenstand nicht mehr von Arago, Biot und Brewster mit der Beharrlichkeit wie zuvor verfolgt wird, hat sich Fresnel denselben ganz zugeeignet, und mit einer Entdeckung oder klareren Ansicht nach der anderen diesen höchst interessanten Theil im Gebiete der Physik erweitert. Leider ist der Gegenstand an und für sich so abstract, daſs es bei dem Zustande von fortfahrender Entwickelung, worin er sich jetzt befindet, unmöglich wäre, eine zugleich kurze und faſsliche Darstellung sowohl seines jetzigen Standpunktes als der Erweiterungen, die er bekommt, zu geben. Ich muſs daher auf Fresnel's Abhandlungen verweisen. Für denjenigen, welcher nicht von Anfang an diesem, so gut wie neuen Theil

*) Kastner's Archiv, VI. 457.

**) A. a. O. p. 460.

***) *Annales* de Ch. et de Ph. XXVIII. 147. 263. XXIX. 175.

der Physik gefolgt ist, kann ich eine von Fresnel entworfene und populär verfaſste Abhandlung empfehlen, welche in die französische Uebersetzung von Thomson's Chemie aufgenommen, und später daraus übersetzt und in mehrere Hefte von Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie für 1825 eingeführt worden ist.

Microɩ aus Fi auge

Brewster hat versucht, die Krystalllinse frisch gefangener Fische als Microscop anzuwenden, und hat gefunden, daſs sie sowohl als einfache als auch als zusammengesetzte Microscope dienen können und eine Klarheit und Farblosigkeit haben, wie sie Glas nicht gibt. Auf einer kleinen runden Scheibe von Messing macht man ein conisches Loch in den Mittelpunkt, welches zur Gröſse der Linse von dem Fische, die man gebrauchen will, paſst. Die Linse wird herausgenommen und in dieses Loch so angebracht, daſs der schwarze, dieselbe umgebende Rand, welcher von dem Ciliarkreise übrig bleibt, mit der Ebene der Scheibe parallel wird. Die Linse ist durch eine eigene Disposition von verschieden dichten Lagen ihrer coagulabelen Materie achromatisch gemacht, wodurch man in einer, mit dem Ciliarkreise rechte Winkel bildenden Richtung klar sehen kann, in allen anderen aber undeutlich macht, weshalb man den Ciliarkreis mit der die Linse einfassenden Scheibe parallel zu machen sucht. Eine solche Linse erhält sich mehrere Stunden lang, und kann, unterdessen in kaltem Wasser aufbewahrt, mehrere Tage lang gut erhalten werden *).

Erklä der Ne sonnen Mond

Frauenhofer, dessen interessante Versuche

*) Schweigger's Journal N. R. XV. 202.



über mehrere Phänomene der Beugung und Brechung des Lichtes ich schon im Jahresbericht 1825, p. 37. erwähnt habe, hat eine Theorie von den Nebensonnen, Mondhöfen und ähnlichen Lichterscheinungen, die sich bei einem gleichförmig halbbewölkten Himmel zeigen, gegeben *). — Die sogenannten Mondhöfe sind von zweierlei Art. Die einen haben einen geringeren Durchmesser und sind nahe um den Mond oder die Sonne herumgezogen; ein jeder Ring darin hat Roth nach Aufsen und Blau nach Innen. Die von der anderen Art haben einen gröfseren Durchmesser, der leuchtende Körper scheint sich in einem dunkleren Raume zu befinden, umgeben von zwei Ringen, in welchen Roth nach Innen, und Blau nach Aufsen liegt. Der scheinbare Durchmesser ist immer gleich, nämlich 45° für den inneren, und 90° für den äufseren Ring. Von Nebensonnen gibt es ebenfalls zwei Arten; die einen, welche man verticale Nebensonnen nennen kann, erscheinen dicht um die Sonne und nur bei ihrem Aufgang und Untergang. Die anderen dagegen, die man horizontale Nebensonnen und Nebenmonde nennen kann, erscheinen auf beiden Seiten der Sonne oder des Mondes, und immer in einem Abstande von 22°, 5. Sie haben auf der äufseren Seite oft einen Schweif und sind auf der inneren Seite roth. — Es gibt noch mehrere ähnliche Erscheinungen, die sich aber seltener zeigen. Die *kleinen Mondhöfe* entstehen durch Beugung des Lichtes an dem Rande der in der Atmosphäre schwebenden Dunstkügelchen. Sie können mittelst sehr kleiner Glaskugeln nachgemacht werden, und aus der Beob-

*) Kastner's Archiv V. 172.

achtung des Mondhofes läfst sich der Diameter der Dunstkügelchen berechnen. Frauenhofer hat solche von 0,0001, 0,0019 und 0,00058 eines Pariser Zolls berechnet. Die grofsen Mondhöfe entstehen durch Brechung des Lichtes in kleinen, sechsseitigen Eisprismen, die eine sechsseitige Zuspitzung haben. Die verticalen Nebensonnen hat Frauenhofer nachgeahmt, indem er die Sonne durch ein Drathgitter von feinen, horizontal laufenden Dräthen, mit Zwischenräumen von 0,0022 Zoll, von welchen die Strahlen bei ihrem Durchgange gebeugt werden, betrachtete. Verfolgt man den Weg, welchen Strahlen, durch Dunstkügelchen in einer mit der Oberfläche der Erde parallelen Schicht von Dunst gebeugt, nehmen müssen, so findet man, dafs wenn die Sonne nahe am Horizonte steht, sie gleiche Erscheinungen wie das Drathgitter hervorbringen müssen, d. h. es müssen die verticalen Nebensonnen entstehen. Frauenhofer's Erklärung der horizontalen Nebensonnen fehlte in der Abhandlung, aus welcher diefs ein Auszug ist.

Neues Pl meter

Nachdem man angefangen hat, zum Behufe des bürgerlichen Lebens mehrere verschiedene Beleuchtungsarten mit einander zu vergleichen, um das Kostenverhältnifs dabei beurtheilen zu können, hat man das Bedürfnifs, ein anwendbares und leicht bewegliches Photometer zu bekommen, gefühlt. Wir hatten zwar das sehr einfache Rumford'sche, welches darin besteht, dafs man, bei Vergleichung der Lichtintensität zweier leuchtender Körper, dieselben so stellt, dafs der Schatten, welchen sie hinter einem und demselben Körper (z. B. hinter einer auf einem Bogen weifsen Papiers aufwärts stehenden Siegellackstange) werfen,



gleich stark wird, wobei sich das Licht verhält, wie die Quadrate des Abstandes von dem Schatten gebenden Körper. Aber zu bestimmen, wann der Schatten von zwei Lichtern gleich stark sei, ist nicht leicht und beruht innerhalb einer gewissen Gränze auf Schätzung. Ritchie hat ein Instrument erfunden, das für diesen Fall sehr wohl seinem Zwecke zu entsprechen scheint *). Es besteht aus zwei Cylindern von Zinnblech von 2 bis 10 oder 12 Zoll Durchmesser und von $\frac{1}{4}$ bis 1 Zoll Tiefe. Das eine Ende des Cylinders ist luftdicht mit einer runden Scheibe von Zinnblech, und das andere mit einer Scheibe von dickem und klarem Glas verschlossen. Inwendig ist der Cylinder, parallel mit seinen Scheiben, in zwei Hälften getheilt, mittelst eines geschwärzten Druckpapiers, auf welchem das Licht, welches durch das Glas geht, in Wärme verwandelt wird. Die beiden Cylinder werden in einem kleinen Abstande von einander, mit ihren metallischen Böden parallel und zu einander und mit den Glasscheiben nach aufsen gewandt, befestigt. Die Höhlungen in diesen Cylindern werden dann durch eine schmale, in Gestalt von U gebogene Glasröhre verbunden, welche an den Enden mit kleinen Kugeln versehen ist und ein wenig mit Carmin gefärbte Schwefelsäure enthält; an der Röhre ist eine Scala befestigt, und das Ganze steht auf einem passenden, gehörig feststehenden Fufse. Die Genauigkeit des Instrumentes beruht darauf, dafs die Cylinder genau gleichen Inhalt haben. Man findet diefs so, dafs das Instrument zwischen zwei

*) Journal of Science XIX. 299.

stete Flammen gestellt und so lange gerückt wird, bis die Flüssigkeit in der gebogenen Röhre, die sogleich steigt oder fällt, wieder auf den Punkt kommt, auf dem sie zuvor war. Man dreht dann das Instrument so, dafs die Zinncylinder den Einflufs der Flammen umwechseln. Ist dann der Standpunkt der Flüssigkeit unverändert, so sind die Cylinder gleich. Nachdem diefs gefunden ist, prüft man die ungleiche Stärke des Lichtes auf die Art, dafs, wenn man z. B. auf der einen Seite eine Argandsche Flamme, und auf der anderen die Flamme eines Wachslichtes hat, man das Instrument so stellt, dafs es mit dem einen Cylinder die Strahlen von der Lichtflamme, und mit dem anderen die von der Argandschen Flamme aufnimmt, worauf man es so lange rückt, bis die Flüssigkeit in der Röhre auf dieselbe Stelle kommt, worauf sie im Dunkeln steht. Dann ist das Licht von beiden Seiten gleich, und man mifst den Abstand von den Cylindern zu dem leuchtenden Körper und findet, wenn man diese quadrirt, das Verhältnifs der Lichtquantität. — Indessen mufs es sehr schwer sein, diese Cylinder absolut gleich zu bekommen, und es mufs die Lichtmessung mit gröfserer Genauigkeit durch Anwendung eines und desselben Cylinders geschehen können, indem man das Instrument, oder das Licht so viel rückt, bis dafs die Flüssigkeit in der Röhre auf einem gewissen, für immer gegebenen Punkt steht. Das Instrument geht dann über zu einem Leslie'schen Differential-Thermometer, aber von verbesserter Construction und im Stande, kleinere Quantitäten von Licht zu messen.

Poisson hat die im vorhergehenden Jahres-



Theorie der strahlenden Wärme.

berichte p. 47. erwähnte theoretische Discussion über die strahlende Wärme fortgesetzt *). Diese Untersuchung hat ihre ursprüngliche Veranlassung in Fourier's verdienstvoller Arbeit über denselben Gegenstand, ist aber von der Natur, dafs daraus keine Art von Auszug möglich ist. Folgende allgemeine Resultate aus den Leslie'schen Versuchen über das Vermögen verschiedener Flächen, Wärme auszustrahlen, glaube ich aus dieser Abhandlung besonders anführen zu müssen. „Von dem Augenblicke an, wo sich das Vermögen einer Fläche, Wärmestrahlen zu reflectiren, zeigt, verliert sie von ihrer Eigenschaft, zu radiiren, und diese beiden Eigenschaften variiren in entgegengesetzter Richtung auf eine solche Weise, dafs eine totale Reflection einer absolut aufgehörten Emission durch Radiirung entspricht."

Repulsion zwischen warmen Körpern.

Eine der ausgezeichnetsten Eigenschaften der Wärme ist, die Anziehung zwischen den kleinsten Theilchen eines Körpers zu vermindern, bis dafs sie sich zuletzt einander abstofsen. Aber bis jetzt hat man noch nicht gewufst, dafs die Wärme auf gleiche Weise die allgemeine Anziehung zwischen heterogenen Körpern, oder zwischen Massen vermindert habe. Diese Materie ist kürzlich der Gegenstand einer Untersuchung geworden. Es ist eine allgemein bekannte Erscheinung, dafs ein, auf ein glühendes Metallblech fallender Tropfen Wassers, unter beständiger Rotirung, darauf bleibt und viel langsamer verschwindet, als wenn er sich bei einer geringeren Hitze über das Metall ausbreitet und mit Kochen wegdampft. Man hat diese Erscheinung aus der Schnelligkeit der

*) *Annales* de Ch. et de Ph. XXVIII. 37. 337.

Verdampfung in dem Berührungspunkte mit dem glühenden Metalle erklärt, was auch wohl die Ursache der Rotation ist. Libri hat gezeigt, daſs wenn ein Wassertropfen an einen horizontal gehaltenen Metalldrath, den man in der Nähe des Tropfens erhitzt, gehalten werde, sich der Tropfen von der erwärmten Stelle entferne, wohin er auch nicht wieder zurückkomme, selbst nicht, wenn man den Drath ziemlich stark nach der erhitzten Stelle zu neigt. Zu diesem Versuche von Libri kann man noch einen anderen hinzufügen, der oft bei Löthrohrversuchen statt findet, wenn man an das Ende eines Platindrathes eine Kugel eines geschmolzenen Flusses befestigt, welche, wenn der Drath unter derselben in der Löthrohrflamme erhitzt wird, zurückspringt und nicht wieder völlig bis auf die erhitzte Stelle zurückkommt, selbst wenn man den Drath vertical hält. Fresnel *) gibt von dieser Erscheinung folgende Erklärung: Durch die erhöhte Temperatur wird entweder die Anziehung zwischen dem Tropfen und dem heiſseren Theile des Drathes vermindert, und wird ungleich stark auf beiden Seiten des Tropfens, weshalb er beständig nach der kälteren Seite gezogen wird, oder es entsteht auch eine wirkliche Repulsion zwischen dem Tropfen und dem heiſsen Metalle. Er suchte auszumitteln, ob dieſs wirklich auf einer Repulsion beruhe. Er hing eine sehr feine Magnetnadel an einem Faden von ungesponnener Seide auf, befestigte an dem einen Ende der Nadel ein Glimmerblatt und an dem andern ein Blatt von Knittergold. Auf einen festen Fuſs wurde ein anderes Blatt von demselben

*) A. a. O. XXIX. 57.



Messing gestellt, und die ganze Vorrichtung unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht. Nach Auspumpung der Luft wurde der Apparat so gedreht, dafs eines der an den Enden der Magnetnadel befestigten Blätter durch die magnetische Direction der Nadel zu dem feinen Messingblatte geführt und durch einen sehr geringen Druck daran gehalten wurde. Als Alles in dieser Ordnung war, liefs er durch den Focus eines Brennglases entweder das fixe oder das bewegliche Blatt erhitzen, die sogleich von einander sprangen, und durch fortgesetzte Hitze in einem Abstande von einem Centimeter ($\frac{1}{3}$ Decimalzoll) von einander gehalten werden konnten. Während des Abkühlens näherten sie sich wieder langsam einander. Das durchsichtige Glimmerblatt schien weniger weit abgestofsen zu werden, als das Messingblatt. Als die Luft allmählig hineingelassen und der Versuch bei verschiedenem Drucke angestellt wurde, blieb das Resultat dasselbe. Dafs diese Phänomene nicht von Electricität herrühren, geht daraus hervor, dafs das feine Blatt in leitender Verbindung mit der Erde stand. In einem späteren Nachtrage bemerkt Fresnel, dafs, wenn er zu diesem Versuche kleine Kupfermünzen (*pieces d'un centime*) gebrauchte, durch Erwärmung deutliche Phänomene von Attraction entstanden, und dafs sie sich, wenn sie einander nahe waren, auf einander legten *). Eine nähere Ausmittelung dieser Frage ist von der gröfsten Wichtigkeit. Wenn es sich bestätigt, dafs die Gravitation der Körper zu einander auf irgend eine Weise durch die Tempe-

*) A. a. O. p. 107.

[redacted]

ratur modificirt wird, welch neuer Stoff zum Nachdenken über das Verhältnifs zwischen den Himmelskörpern und ihren relativen Temperaturen!

Vergleich des Queck- ber- mit Spiritus- Thermometer.

Man hat bekanntlich eine Art von Maximi- und Minimi-Thermometern, welche den tiefsten Temperaturstand zwischen einer jeden Beobachtung anzeigen. Von diesen enthält das eine Spiritus und das andere Quecksilber, deren Ausdehnungs-Progression nicht proportional ist, und die also nicht mit einander vergleichbar sind. Wildt hat eine Vergleichung von beiden gegeben, nach welcher ein geschickter Künstler das Spiritus-Thermometer so graduiren kann, dafs es mit dem Quecksilber-Thermometer übereinstimmt *). Wenn man durch Versuche bei beiden den Kochpunkt und den Gefrierpunkt gefunden hat, und wenn die Röhren wohl calibrirt sind, so stehen sie bei denselben Temperaturen in folgendem relativen Verhältnisse:

Quecksilber.		Spiritus.	
Reaumur.	Cels.	Reaumur.	Cels.
80	100	80	100
75	93,75	73,9	92,75
70	87,5	67,95	84,7
65	81,25	62,14	77,68
60	75	56,48	70,6
55	68,75	50,97	63,71
50	62,5	45,6	57
45	56,25	40,38	50,48
40	50	35,31	44,12
35	43,75	30,38	37,98
30	37,5	25,6	32

*) Kastner's Archiv, VI. 299.



Quecksilber.		Spiritus.	
Reaumur.	Cels.	Reaumur.	Cels.
25	31,25	20,97	26,21
20	25	16,48	20,6
15	18,75	12,14	15,18
10	12,5	7,59	9,69
5	6,25	3,90	4,88
0	0	0	0
5	6,25	3,75	4,69
10	12,5	7,36	9,2
15	18,75	10,82	13,52
20	25	14,13	17,66
30	37,5	20,32	25,4
35	43,75	23,19	29
40	50	25,92	32,4
45	56,25	28,50	35,62.

Es wäre indessen sehr gut gewesen, wenn das specifische Gewicht des Alkohols angegeben wäre, weil seine Verschiedenheit grofse Veränderungen in den angeführten Zahlen veranlafst.

Künstliche Kälte. Man hat in neueren Zeiten verschiedene Auswege zu benutzen gesucht, ohne Hülfe von Eis oder Schnee, Eis zur Abkühlung von Getränken und zur Bereitung von Eisconfituren in einer Jahreszeit hervorzubringen, welche dasselbe nicht liefern kann. Ein Engländer verkaufte, als sein Geheimnifs, ein Salzgemische, welches, mit dem vierfachen seines Gewichtes Wasser angerührt, die Temperatur gegen 20 Grad sinken macht. Es gibt also mit Brunnenwasser von + 7° ein Gemische, dessen Temperatur — 14° ist, in welchem man Wasser oder Confituren enthaltende Gefäfse bis zum Gefrieren abkühlen kann. Durch Abdampfung der Flüssigkeit erhält man sein Salz wie-

wieder. Vauquelin hat dasselbe analysirt *), und es aus 10 Theilen Salpeter, 32 Theilen Salmiak und 57 Th. Chlorkalium (salzsaurem Kali) zusammengesetzt gefunden. Courdemanche hat zu ähnlichem Zwecke ein Gemische angegeben **) aus 5 Th. gepulvertem (nicht verwittertem) Glaubersalz und 4 Th. Schwefelsäure von 1,33 spec. Gew., oder vom Rückstand von der Aetherdestillation 4 Pfund 4 Unzen, und Glaubersalzpulver 5 Pfund 8 Unzen. — Macht es bei der ersten Zumischung kein Eis, so bringt man es, nun einmal abgekühlt, in ein zweites und drittes; aber diese Kälte wird aufserhalb Frankreichs, wo man Schwefelsäure und Glaubersalz für einen aufserordentlich geringen Preis bekommt, bedeutend theuer zu stehen kommen.

Die At- sphär. Verschied Baromet

Ein Umstand, der bei genauen Barometer-Messungen die Bestimmung erschwert, ist die capillare Depression der Quecksilbersäule, wodurch die oberste Fläche nicht eben steht. Daniell hat gezeigt, dafs dieser üble Umstand durch eine gute Auskochung bis zur Hälfte vermindert werden könne ***). Dann hat derselbe die Aufmerksamkeit auf den Umstand gelenkt, dafs sich die Barometer mit der Zeit verschlechtern und von Neuem ausgekocht werden müssen, was davon herzurühren scheint, dafs zwischen dem Metalle und dem Glase allmählig ein Luftwechsel statt finden kann. Er führt einen Versuch von Faraday an, welcher fand, dafs ein Gemenge von

*) Journal de Chimie medicale, de Pharmacie et de Toxicologie I. 209.

**) A. a. O. 453.

***) Edinbourgh Phil. Journ. XII. 78.



Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, ein ganzes Jahr lang in Glasflaschen über Wasser in einem dunklen Raume aufbewahrt, sich unverändert erhielt, während dagegen dasselbe Gasmenge, unter gleichen Umständen über Quecksilber aufbewahrt, mit atmosphärischer Luft vertauscht gefunden wurde. Dieser Umstand rührt daher, daſs das Metall zum Glase keine Adhäsion hat, d. h. daſs das Glas davon nicht benetzt wird, wie z. B. ein Stück Kupfer oder Gold von Quecksilber benetzt wird. Diesem üblen Umstande kann beim Barometer vorgebeugt werden, wenn die Röhre unten mit einem festgekitteten Ring von Platin umgeben wird, den man amalgamirt, was leicht geschieht, wenn der Ring einige Zeit unter Quecksilber gehalten wird *), wodurch seine Zusammenhangskraft nicht verändert wird. Auf gleiche Weise kann man dem Gaswechsel in Proberöhren, die lange über Quecksilber gelassen werden, vorbeugen, was auch Daniell versucht hat, da der Versuch mit dem Barometer viele Jahre erfordert, um entscheidend zu werden.

August hat eine Art von Barometer vorgeschlagen, welches er Differential-Barometer nennt **), und das seinem Principe nach darin besteht, daſs man die Pression bestimmt, die nöthig ist, um die Luft von einem Volum zu einem anderen zu reduciren. Das Instrument ist zu Barometer-Beobachtungen auf Reisen bestimmt.

Rommershausen hat einige gute Vorschriften zum Auskochen der Barometerröhren gegeben ***). Er hängt die Röhre an eine, an eine

*) Kaliumamalgam amalgamirt Platin augenblicklich.

**) Poggendorff's Annalen III. 329.

***) A. a. O. IV. 331.

[redacted]

Wand befestigte, mit einem eisernen Haken versehene Holzlatte auf. Der Haken, woran die Röhre zu hängen kommt, wird mit wollener Schnur umwunden. Unter der aufgehängten Röhre steht, in einigem Abstande, ein Wassergefäfs, zur Auffangung des Quecksilbers, im Falle die Röhre springt. Die Auskochung geschieht mit einer Argand'schen Spirituslampe, durch deren Centrum die Glasröhre geht, und die mit Flanell bekleidet ist, damit die Röhre nicht springt, im Falle sie die Lampe berührte. Die Röhre wird zuerst überall gleichförmig auf die Art erwärmt, dafs man die Lampe herauf und hinunter führt, worauf man mit dem Kochen von unten an beginnt. Während des Kochens schlägt man mit einem Hammer leise auf die Holzlatte, um das Aufsteigen der Luftblasen zu befördern.

Sein dabei beschriebenes Spiegelbarometer, so wie sein Luft- und Taschen-Barometer (Manometer) *), glaube ich nur hier erwähnen zu brauchen.

August **) hat das schon vor längerer Zeit versuchte Thermohygrometer einer näheren Untersuchung unterworfen; dieses Instrument gründet sich auf den Umstand, dafs wenn man zwei gleichgehende Thermometer hat, von welchen die Kugel des einen mit nassem Mousselin umgeben ist, das befeuchtete Thermometer tiefer steht, als das andere, weil, wenn die Luft nicht mit Feuchtigkeit gesättigt ist, das Wasser verdunstet und das Thermometer abkühlt. In einer Atmosphäre von Hygr

*) Kastner's Archiv. VI. 302.

**) Poggend. Annal. V. 69. 335.



blofs Wassergas, würde das befeuchtete Thermometer, gleich wie bei Daniell's Hygrometer, genau den Condensationspunkt des Wassers angeben; aber in der Luft kann diefs nicht geschehen, weil das Thermometer wieder bis zu einem gewissen Grade von der umgebenden Atmosphäre selbst erwärmt wird. Dafs diese Erwärmung in einem constanten Verhältnisse zur Temperatur und dem Wassergehalt der Luft stehen müsse, ist klar, aber dieses Verhältnifs war bis jetzt noch nicht untersucht worden. August's Versuche scheinen darzuthun, dafs das Thermometer von der Luft wieder die Hälfte von der Temperatur erlange, welche es durch die Verdunstung verlieren würde, so dafs der Unterschied zwischen dem befeuchteten und dem trocknen Thermometer gerade halb so grofs ist, wie zwischen der Temperatur in der Luft und der Temperatur, wobei sie mit dem Wassergase, welches sie enthält, gesättigt sein würde, welchen Wärmegrad englische Physiker ganz passend den *Thaupunkt* nennen. Es ist diefs derselbe, welcher von Daniell's Hygrometer angegeben wird, und August fand bei seinen Versuchen mit dem Daniell'schen Hygrometer diefs so nahe bestätigt, dafs der Unterschied nur Unsicherheiten bei dem Daniell'schen Instrumente zugeschrieben werden konnte, das innerhalb eines Thermometergrades unsicher ist, und das in der Nähe des Minimums und Maximums im Wassergehalte der Luft aufhört vollkommen zuverlässig zu sein. — August's Hygrometer besteht aus zwei Thermometern mit grofsen Graden, die gleich gehen und in einigem Abstande von einander befestigt sind; die Kugel des einen Thermometers ist mit Mousselin umbunden, der beständig nafs

erhalten wird durch einen dünnen Streifen von demselben Zeuge, der durch das Brett geht, worauf sie befestigt sind, und sich in einem auf der anderen Seite befindlichen Gefäſse endigt, worin beständig Wasser ist. Ein Hygrometer, welches durch bloſse Inspection ein zuverlässiges Resultat über die Feuchtigkeit der Luft gibt, ist lange ein groſses Desideratum in der Meteorologie gewesen; es ist zu hoffen, daſs der Erfinder die Versuche damit verfolge, bis alle Unsicherheiten in der Genauigkeit der damit erhaltenen Resultate beseitigt sind. August nennt es Psychrometer; indessen scheint kein Grund vorhanden zu sein, warum die Wissenschaft mit diesem neuen Worte beschwert werden soll *).

Aug. de la Rive hat ein neues Hygrometer vorgeschlagen **); es besteht in einem Thermometer, welches in concentrirte Schwefelsäure getaucht und wieder herausgenommen wird. Die Säure condensirt das Wasser der Luft, und das Thermometer steigt im Verhältniſs zur Feuchtig-

*) Nach einer Mittheilung des Herrn Prof. August, ist die hier angegebene Bestimmung der Expansivkraft des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes nach dem Psychrometer nur eine in den gewöhnlichen Sommertemperaturen ziemlich zutreffende Annäherung. Genauer aber läſst sich durch eine leichte Rechnung, die August in seinem Aufsatze angegeben hat, für jeden Barometer- und Thermometerstand der Dunstgehalt der Luft durch die Vergleichung des feuchten und trocknen Thermometers bestimmen. August hat Abkürzungstafeln für diese Rechnung angefertigt, und sie durch sehr viele Vergleichungen mit dem Daniell'schen Hygrometer sehr bewährt gefunden. Das Instrument, so wie die Tabellen, liefert der Mechanicus J. G. Greiner in Berlin. *W.*

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 87.



keit der Luft; man bemerkt dann das Maximum. Grofse Präcision scheint dadurch nicht erhalten zu werden.

Der Gehalt an Wassergas in der Atmosphäre nimmt mit der Höhe ab.

Dalton hat verschiedene Versuche angestellt, um die mit der Höhe der Atmosphäre im Verhältnifs stehende Veränderlichkeit des Thaupunktes auszumitteln. Aus diesen Versuchen, welche er in ungleichen Höhen von Bergen, die er bestieg, anstellte, hat er folgende Schlüsse gezogen *): dafs wenn der Himmel mit Wolken bedeckt ist, der Thaupunkt wenig im Verhältnifs zur Höhe verändert ist, und dafs wenn ein Berg von Nebel umgeben ist, der Thaupunkt mit der Temperatur der Luft zusammenfällt; aber an einem klaren Tage nimmt die Feuchtigkeit um so mehr ab, je höher man kommt. Die Temperatur der Luft nimmt nach oben gewöhnlich um 1 Grad Fahrenheit für 240 englische Fufs (1 Grad Centes. für 443,41 schwed. Fufs) ab, und der Thaupunkt um 1° F. auf 390 F. (1° Centes. auf 719 schw. Fufs). Da also die Temperatur in einem gröfseren Verhältnisse als der Thaupunkt abnimmt, so müssen sie auf irgend einem Punkte zusammentreffen, und da fängt dann die Niederschlagung der Luft-Feuchtigkeit zu Nebel und Wolken an. Da bis zu diesem Vereinigunspunkte die Berge reichen, so fällt auf diese beständig ein Nebel nieder, welcher die Ursache der beständigen Feuchtigkeit des Mooses und der Pflanzen auf hohen Bergen bei einer gewissen Erhebung ist. Die allgemeinste Veränderlichkeit des Thaupunktes fand Dalton zwischen +50° und 60° Fahrenh. (+10° bis 15°,6 Cent.), und bisweilen erhöht bis zu 63°,5 bis 64°, (+18°).

*) *Bulletin gen. des Sciences. Jan. 1825. Phys. 39.*

Dalton hat einige Versuche beschrieben, in Bezug auf die Anwendung des Wasserstoffgases zu eudiometrischen Versuchen, um den Grad von Unvollkommenheit bei der Verbrennung zu bestimmen, wenn zu wenig oder zu viel von einem der Gase zugesetzt wird *). Hinsichtlich der Zusammensetzung der Atmosphäre verdient bemerkt zu werden, daſs er ihren Gehalt an Sauerstoffgas am gewöhnlichsten zu 20,7 bis 20,8 p C., oft zu 21 und bisweilen zu 21,15 gefunden hat. (Vergl. den vorhergeh. Jahresb. p. 166.) Wie nahe wir auch einer vollständigen Kenntniſs von der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre zu sein glauben, so ist doch darin immer noch etwas Mangelhaftes, so lange sie nicht vollkommen mit dem specifischen Gewichte der Gase übereinstimmt. Eudiom

Oersted hat in einem, von ihm ausgedachten und zu diesem Endzwecke sich eignenden Instrumente die Richtigkeit des Mariottischen Gesetzes für die Zusammendrückung der Gase, sowohl bei niedrigeren Graden von Pression, als auch für so hohe Grade davon, wie von 110 Atmosphären, erwiesen. Er hat dabei gefunden, daſs Gase, die bei höheren Pressionen condensirt werden können, erst bei dem Punkte, wo sie condensirte Theile abzusetzen anfangen, von dem Mariottischen Gesetze abweichen. Die Versuche wurden mit schweflichtsaurem Gas, das bei 2,3 atmosph. Pression condensirt zu werden anfängt, und mit Cyangas angestellt, dessen Condensation bei +23° beginnt, wenn Luft von 0m,759 Barometerstand bis zu 0,35 ihres Volums zusammengedrückt worden ist **). Prüfung Mariot tischen setzes.

*) Phillip's Annal. Oct. 1825. p. 404.

**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 339.



Hagel mit mineralischem Kern.

Ein seltsames atmosphärisches Phänomen wird von v. Eversmann beschrieben *). Den 15. Aug. 1824 fiel, bei der Stadt Sterlitamansk, im russischen Gouvernement Orenburg, Hagel, der zum Kern kleine braune Schwefelkieskrystalle hatte, ähnlich dem verwitterten goldhaltigen Schwefelkies, und in Octaëdern, die aus zwei sehr stumpfen Pyramiden gebildet waren, mit etwas erhöhten Kanten, so daſs sie beim Zusammenstoſsen in dem stumpfen Winkel einem Kreuze glichen. — Man hat schon früher einmal in der Grafschaft Majo in Irland etwas Aehnliches gefunden **); den 21. Jun. 1821 fiel daselbst ein Hagel, der zum Kern Fragmente von Schwefelkieskrystallen hatte, die von Pentagonal-Dodecaëdern herzurühren schienen.

Gasförmige Körper im Allgemeinen. Absorbtion v. Heparauflösungen.

Zu eudiometrischen Versuchen wendet man öfters Auflösungen von Schwefelkalium an, von denen man die Erfahrung gemacht hat, daſs sie, auſser dem Sauerstoffgas, eine Portion Stickgas aufsaugen, wodurch das eudiometrische Resultat unsicher wird. Sommer hat verschiedene Versuche hierüber angestellt ***), um zu bestimmen, wie viel aufgelöst wird, sowohl von Stickgas als von anderen Gasen, und hat gefunden, daſs die Auflösung von Hepar mehr oder weniger von allen Gasen, womit der Versuch angestellt wurde, absorbirt, und daſs diese Absorbtion ihr Maximum erst nach 40 bis 50 Minuten fortgesetztem Schütteln erreicht hat. Dabei ist das gröſsere Verhältniſs zu bemerken, in welchem Wasserstoffgas von

*) Gilbert's Annalen LXXVI. p. 340.

**) A. a. O. LXXII. 436.

***) Schweigger's Journal XIII. 137.

Auflösung mehr als von Wasser absorbirt
— Diese Versuche, deren Endzweck alle Auf-
amkeit verdient, lassen viel zu wünschen übrig;
Bestimmung des Verhältnisses zwischen dem
andten Schwefelkalium und dem Wasser in
utlösung, Bestimmung des Verhältnisses zwi-
dem Volum der Auflösung und dem des Ga-
vas bei den angeführten Versuchen gänzlich
lt worden ist durch das von Zeit zu Zeit hinzu-
ene Wasser, um den durch die Absorbtion
ndenen Raum auszufüllen; die Bestimmung,
efern Schwefelkalium das Absorbtionsvermö-
der Flüssigkeit vermehrt, und in welchem
iltnisse es durch veränderte Concentration
Flüssigkeit vermehrt oder vermindert wird.
sichersten möchten solche Versuche ohne
hütteln, aber mit Hülfe von, kürzere oder
e Zeit anhaltender, Compression angestellt
n, worauf man die Flüssigkeit sich mit der
nlichen Pression der Luft in's Gleichgewicht
liefse.

Bischof hat nach den zuverlässigsten An- Specifis
und Versuchen über das specifische Ge- Gewicht
gasförmiger Körper folgende Tabelle über Gase
cifischen Gewichte der gewöhnlicheren Gase
iet.

Namen der Gase.	Spec. Gew. vergl. mit Wasser.	Spec. Gew. vergl. mit Luft.
Atmosphärische Luft . .	0,001299075	1,0000
Sauerstoffgas	0,001432360	1,1026
Stickgas	0,001267897	0,976
Wasserstoffgas	0,000089376	0,0688
Kohlensäuregas	0,001979790	1,524
Chlorwasserstoffgas . . .	0,001619943	1,247
Ammoniakgas	0,000768013	0,5912
Wassergas	0,000805556	0,6201
Kohlengas	0,000547430	0,4214 *)
Kohlenoxydgas	0,001263610	0,9727
Kohlenwasserstoffgas H^4C	0,000726183	0,5590
Oelbildendes Gas H^2C .	0,001273613	0,9804
Stickoxydulgas	0,001984077	1,5273
Stickoxydgas	0,001350129	1,0393
Cyangas	0,002362758	1,8188
Schweflichtsaures Gas . .	0,002919022	2,247
Schwefelgas	0,001486661	1,1444
Schwefelwasserstoffgas .	0,001576038	1,2132
Chlorgas	0,003150517	2,4252
Chloroxydgas Ch^2O . . .	0,003093357	2,3812
Chlorichts. Gas Ch^2O^3 .	0,003532705	2,7194
Jodgas	0,011454204	8,8172
Jodwasserstoffgas	0,005771790	4,4480
Phosgengas	0,004414127	3,3979

Innerer Bau der festen Körper.

Seeber **) hat, hinsichtlich der Constitution der soliden Körper, darzuthun gesucht, daſs „die Aufgabe, die Art, wie die festen Körper aus ihren kleinsten Theilchen gebildet sind, aus einer wechselseitigen Anziehung und Abstoſsung dieser Theile zu erklären, aufgelöst sein würde, wenn für die, aus beiden zusammengesetzte Wirkung, ein *Gesetz*,

*) Wenn das Kohlenoxydgas C+O ist, so ist das spec. Gew. des gasförmigen Kohlenstoffs 0,8428.

**) *Gilbert's* Annalen LXXVI. 229. 349.

und für die Theile eine relative *Stellung* angegeben werden könnte, welche die Eigenschaft haben, dafs dabei in jedem Abstande von irgend zweien derselben ein Uebergang der Wirkung aus abstofsend durch Null in anziehend statt findet. Setzt man voraus, dafs die kleinsten Theilchen sphärisch sind, und dafs sie die mit den Krystallformen der Mineralkörper übereinstimmende parallelepipedische Stellung haben, so kann wirklich ein Gesetz angegeben werden, welches die erwähnten Bedingungen erfüllt." Ich mufs auf Seeber's eigene Demonstration verweisen, und führe diesen Versuch nur aus dem Grunde hier an, weil alle ähnliche Speculationen Aufmerksamkeit verdienen, und weil, im Falle wir in diesem Gegenstande einmal das Richtige treffen sollten, diefs nicht die Frucht der reinen Erfahrung, sondern die der Speculation werden kann.

Ferré hat die electrochemische Theorie zur Erklärung der chemischen Erscheinungen anzuwenden gesucht *), wozu er dadurch Veranlassung nahm, „dafs man bisher vielleicht zu sehr ein kräftiges Mittel, die Realität der aus dieser Theorie folgenden Ideen zu prüfen, d. h. zu untersuchen versäumt habe, ob, bei Anwendung dieser Ideen auf bekannte chemische Erscheinungen, die daraus abgeleiteten Resultate mit denen der Erfahrung übereinstimmen." — Diese Lehre ist gewifs neu, aber versäumt hat man es nicht, ihre Uebereinstimmung mit den bekannten Erscheinungen zu prüfen; eine solche Prüfung mufste ihrer Entwickelung, als neuer Theorie, folgen. Auch sieht man, dafs es nicht Ferré's Meinung ist, wegen

Electr... misc... Theo...

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. 417.

dieser unbeachteten Prüfung andere, als gerade seine Landsleute zu beschuldigen, welche dieselbe bisher vielleicht nicht mit der Aufmerksamkeit umfafst haben, welche sie verdient; und diefs geht schon daraus hervor, dafs Ferré, dessen Endzweck es ist, ihre Uebereinstimmung mit den Erscheinungen zu zeigen, sie gänzlich mifsverstanden hat. — „In dem Wasser, sagt er, sind die EE der Bestandtheile völlig neutralisirt. Ihre Verbindungs-Tendenz beruht daher auf der electrischen Reaction anderer Körper auf die EE der Bestandtheile. Wenn sich eine Säure mit Wasser verbindet, so geschieht diefs durch die negative Reaction der Säure auf die positive E des Wasserstoffs, wodurch folglich der Sauerstoff einer repulsiven Wirkung unterworfen ist. Dieser dagegen, dessen —E dadurch einem Theile nach frei ist, hat das Bestreben, andere Verbindungen einzugehen, und dadurch ist es unter diesen Umständen für andere Körper leichter, den Wasserstoff von seinem Sauerstoff zu trennen, als wenn das Wasser für sich ist. Auf gleiche Weise ist, wenn das Wasser ein alkalisches Hydrat bildet, die positive Energie des Wasserstoffs einem Theile nach in Freiheit gesetzt, und zeigt eine Begierde, sich mit anderen Körpern zu verbinden, welche er im reinen Wasser nicht hat, was dadurch bewiesen wird, dafs sich nun Chlor und Jod auf Kosten des Wassers mit Wasserstoff verbinden, was in reinem Wasser nicht geschieht." Dieses ganze Raisonnement ist so unrichtig und die Anwendung auf chemische Erscheinungen so falsch, dafs man sich mit Grund verwundert, wie es in einem Journale, dessen Titel die Namen *Gay-Lussac* und Arago zieren, eine Stelle

[redacted]

ıden hat. — Eine der Grundlagen der electro-
ıischen Theorie ist, dafs die electrischen Be-
ıngen der Körper die Ursache ihrer chemi-
n Verwandtschaften, oder dasselbe, was diese
. Wenn dagegen die Verwandtschaft einer
re zum Wasser auf ihrem negativen Verhält-
e zu dem electropositiven Wasserstoff des
ssers beruht, so müfste, wenn anders die
orie consequent sein soll, und ein Körper
nun loser gebundenen, d. h. mehr electro-
ativen Sauerstoff des Wassers wegnimmt, der
sserstoff in Verbindung mit der Säure blei-
, und wenn diefs nicht statt findet, so ist die
orie oder ihre Anwendung falsch.

Die Lehre von den chemischen Proportionen *Chemi Propo nei*
effend, hat Thomson eine Arbeit heraus-
eben, unter dem Titel: *An attempt to etablish
first principles of chemistry by experiment* *),
in er das Atomgewicht eines jeden einfachen
rpers bestimmt und alles vor ihm Geschehene
rigirt. Dieser Arbeit liegt indessen nur eine
e zum Grunde, dafs nämlich die Atomgewichte
r Körper gerade Multipeln von dem des Was-
stoffs seien. Er reducirt daher alle von seinen
rgängern gefundene Zahlen auf das, dem Atom-
ichte des Wasserstoffs sich am meisten nä-
nden Multiplum, berechnet darnach die Atom-
ichte ihrer Verbindungen, und schlägt diese
n nach abgewogenen, corrigirten Atomgewich-
nieder, wobei sie sich einander genau zerle-
. Diese Arbeit gehört zu den wenigen, wo-
die Wissenschaft auch gar keinen Gewinn
; mehreres in dem experimentalen Theile darin,

---

*) In 2 grofsen Bänden in 8. London 1825.



ja sogar mehreres von den Grundversuchen selbst, scheint nur am Schreibtische ausgearbeitet worden zu sein, und die gröfste Höflichkeit, welche die Mitwelt dem Verfasser erweisen kann, ist, diese Arbeit als nie herausgekommen zu betrachten. Ich werde auf Verschiedenes darin weiter unten zurück kommen.

Verbrennung. **Die Flamme.** Davies *) hat verschiedene Versuche über die Beschaffenheit des Inneren der Flamme angestellt, auf Veranlassung einer Stelle in H. Davy's wichtiger Abhandlung über die Natur der Flamme, worin dieser ausgezeichnete Naturforscher die Vermuthung äufsert, dafs, obgleich die Verbrennung hauptsächlich an der Oberfläche der Flamme vor sich gehe, doch unverzehrtes Sauerstoffgas in das Innere der Flamme eindringe, was man dadurch finde, dafs Phosphor, auf einem Metalldrathe mitten in die Flamme geführt, darin brenne. Davies dagegen zeigt, dafs diefs ein Irrthum sei, und dafs, wie es schon Sym zuvor bewiesen hat, das Feuer der Flamme nichts Anderes ist, als ein dünner Ueberzug, der sich an der Berührungsfläche der Flamme mit der Luft bildet, welche letztere daselbst ihren ganzen Sauerstoffgehalt verliert. Davies fand, dafs Phosphor, auf einer passenden, nicht leitenden Unterlage mitten in die Flamme gebracht, nicht brennt, und dafs, wenn man denselben mitten in eine Flamme von Alkohol, von grofser Peripherie, legt, er wohl schmilzt und von der Temperatur influirt wird, aber keinen freien Sauerstoff trifft und nicht brennt. Bläst man aber mit einer Röhre Luft in die Flamme, so brennt er, so lange man bläst, und verlöscht,

*) Annals of Philosophy. Dec. 1825. p. 447.

[redacted]

ald man aufhört. Die Flamme von dem Knall-gebläse unterscheidet sich von der Lichtflamme, gesehen von dem nicht verdünnten Zustande r verbrennenden Körper, auch darin, dafs die amme durch ihre ganze Masse durch Feuer , und nicht blofs eine dünne Schicht davon auf er Oberfläche hat.

Stick sein binc Zer v. Am mit S du

Bischof *) (Jahresbericht 1826. p. 61.) t einige Versuche über die Zersetzung des Ammoniaks mit Stickoxydulgas angestellt, und dabei e Verschiedenheit der Resultate zu bestimmen sucht, die bei ungleichen Proportionen im Gasmenge statt haben können; er fand dabei, dafs B. sich 1 Vol. Ammoniakgas mit 2,4 Vol. Stickoxydulgas nicht entzündet, dafs aber Detonation ntstehe, wenn man das Volum des letzteren zu 17 vermindert. Bei einer der Verpuffungen geschah es, dafs aufser den Antheilen von beiden asen, die sich einander zu Wasser und Stickus zersetzten, noch eine kleine Portion von jem in seine Bestandtheile zerlegt und unverbrannts Sauerstoff- und Wasserstoffgas im Gasrückinde gefunden wurde. Bischof hat diese Reltate mit einer algebraischen Schale umgeben, rch welche man sich mit gespannter Aufmerknkeit durcharbeiten mufs, um auf den Kern zu nmen. Ich bin völlig überzeugt, dafs die Anndung der Döbereiner'schen Platinkugeln dem sultate von mehreren dieser Versuche eine weit ifsere Sicherheit, als die Algebra, gegeben hätte.

Bild Am durc wirk A

Faraday hat einige Versuche über die Bilng von Ammoniak durch Einwirkung der Hyte der fixen Alkalien angestellt, die besondere

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. 257.

Aufmerksamkeit verdienen *). Er hatte gefunden, daſs eine organische Materie, die, in dem zugeschmolzenen Ende einer Glasröhre erhitzt, kein Ammoniak gab, sehr viel davon hervorbrachte, wenn sie, mit Kalihydrat vermischt, erhitzt wurde. In der Vermuthung, daſs hierbei das Kali die Verbindung des Stickstoffs mit Wasserstoff begünstige, und daſs man sich dieses Umstandes als Reactionsmittel auf den Stickstoff-Gehalt organischer Materien bedienen könne, wollte er ausmitteln, in welchem Grade diese Reaction empfindlich sei, und erhitzte Kalihydrat mit Stoffen, welche keinen Stickstoff enthalten, z. B. mit Zucker, fand aber zu seiner Verwunderung, daſs auch dann Ammoniak gebildet wurde. Pflanzensäuren, pflanzensaure Salze und sogar Metalle, mit Kalihydrat erhitzt, erzeugten Ammoniak. Als in eine, ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll weite, unten zugeschmolzene Glasröhre ein Stück ganz reinen Zinks, und darauf ein Stück Kalihydrat gelegt, und in einem Abstande von einigen Zollen darüber ein Streifen Curcumapapier gebracht, und das zugeschmolzene Ende in der Flamme einer Spirituslampe bis zum Schmelzen des Hydrats erhitzt wurde, färbte sich das Curcumapapier nach einigen Secunden braun; und als das Papier nachher eine Weile gelinde erhitzt wurde, verlor sich die Reaction, zum Beweise, daſs sie nicht von aufgesprütztem oder verflüchtigtem Kali herrührte. — *Woher rührte dieser Stickstoff? Aus der Atmosphäre?* Der Versuch wurde in einem passenden Apparate in reinem Wasserstoffgas und zwar mit demselben Resultate wiederholt. *Aus einem ani-*

*) Journal of Science XIX. p. 16.

animalischen Stoff im Hydrate? Das Hydrat wurde geglüht und nur mit reinem Glas und Metall berührt, es wurden neue und zuvor wohl ausgeglühte Glasröhren angewandt, weder das Zink, noch die Röhre wurden mit Tuch oder Zeug von animalischem oder vegetabilischem Ursprunge berührt oder getrocknet, aber dessen ungeachtet gab das Zink und das Kalihydrat bei dem Erhitzen Ammoniak. Um eine Idee von der Empfindlichkeit dieses Versuchs zu geben, führt Faraday an, dafs wenn man reinen Sand glüht, so dafs er für sich keine Spur von Ammoniak gibt, ihn dann in die Hand nimmt und mit dem Finger umrührt, er ganz deutlich Ammoniak-Reaction auf Curcumapapier gibt, wenn man ihn in der Röhre erhitzt. — *Enthielt das Kalihydrat Salpetersäure oder Cyan?* Das Kalihydrat wurde mit aller Vorsicht bereitet, um eine solche fremde Einmischung zu verhindern, und es gab für sich keine Spur von Ammoniak, aber mit Zink gab es wie vorher Ammoniak. Kalium zu Kali verbrannt und mit etwas reinem, gekochtem Wasser befeuchtet, gab mit Zink Ammoniak. Kali, das mit Zink Ammoniak gegeben hatte, aufgelöst, geklärt, abgegossen, eingetrocknet und wieder mit Zink geschmolzen, gab Ammoniak. — Dieselbe Ammoniak-Entwickelung erhält man, wenn die Hydrate von Natron, Baryt und Kalk statt des Kali's angewandt werden; und statt des Zinkes kann man Kalium, Eisen, Zinn, Blei, Arsenik nehmen. Kein Ammoniak entsteht bei Anwendung von Platin, Gold oder Silber. — Ein kleines Stück Eisendrath, in schmelzendes Kalihydrat geworfen, gab Ammoniak, der Drath wurde schwarz, und die Wirkung war beendigt. Ein frisches Stück

Eisendrath hineingebracht, zeigte die Erscheinung von Neuem; ein Stück Kupferdrath dagegen that keine Wirkung. Mehrere nicht stickstoffhaltige, vegetabilische Substanzen geben bedeutend Ammoniak, z. B. oxalsaures Kali, oxalsaure Kalkerde, weinsaures Bleioxyd, essigsaure Kalkerde, Asphalt; andere geben unbedeutend, z. B. essigsaures Kali, essigsaures Bleioxyd, weinsaures und benzoësaures Kali, oxalsaures Bleioxyd, Zucker, Wachs, Baumöl und Naphthalin; andere dagegen geben nichts, z. B. Harz, Alkohol, Aether und ölbildendes Gas. Bei den Ammoniak gebenden wird die Ammoniak-Production um so grösser, je mehr Kalihydrat man nimmt. Das Einzige, was zu vermuthen übrig bleibt, ist ein Stickgasgehalt in dem Wasser, womit das Hydrat befeuchtet wurde; denn geschmolzenes Kalihydrat, das lange erhitzt worden und noch keine Feuchtigkeit angezogen hatte, gibt mit Zink wenig oder kein Ammoniak; aber sowohl Kali als Kalk, eine Weile in der Luft gelassen, geben viel. Sollte diess die Quelle der Ammoniak-Erzeugung sein, so beweist es, dass die Empfindlichkeit dieses Reactionsmittels ausserordentlich ist, aber man fragt dann, warum z. B. Harz keine Spur von Ammoniak gibt, während es Wachs und Zucker thun. *Oder condensiren diese Hydrate stickstoffhaltige Verbindungen aus der Luft, in Räumen, wo sich Menschen befinden?* — Faraday hat keinen Umstand aufgefunden, der befriedigend erklärt, woher der Stickstoff kommt.

Bischof*) hat verschiedene Beispiele von Ammoniakbildung durch Einwirkung fester Kör-

---

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. 204.

per auf Gasgemenge hervorgehoben, und hält es für das Wahrscheinlichste, dafs die, hier von Faraday beobachtete, von Stickstoff aus der Luft und vom Wasserstoff herrühren könne, der durch Oxydation des zum Versuche gebrauchten Metalles entwickelt ist. Dafs bei Faraday's Versuchen auch in einer Atmosphäre von reinem Wasserstoffgas Ammoniak gebildet wurde, erklärt Bischof daher, dafs, nach seinen Versuchen (Jahresb. 1826. p. 56.), Faraday's Wasserstoffgas bis zu 14 pC. atm. Luft enthalten konnte. — Indessen ist es sehr leicht zu untersuchen, ob Kalihydrat, bei oder ohne Gegenwart eines anderen festen Körpers, die Eigenschaft habe, ein Gemenge von 3 Th. Wasserstoffgas und 1 Th. Stickgas in Ammoniakgas zu verwandeln.

Schwefel; sein sogenanntes Hydrat.

Mehrere Verfasser erwähnen eines Schwefelhydrats, ohne dafs jedoch einer erwiesen hat, dafs Schwefel chemisch mit Wasser verbunden werden kann. Sie verstehen darunter theils gefällten Schwefel, theils solchen, der in geschmolzenem Zustande in Wasser gegossen wurde. Bischof*) hat gezeigt, dafs sich der Schwefel in diesen Fällen nicht mit Wasser verbindet, und dafs eben so wenig der natürlich vorkommende, pulverige Schwefel ein Hydrat genannt werden kann.

Reagens auf unterschweflige Säure.

Pfaff**) hat, als ein ziemlich gutes Reagens auf einen geringen Gehalt eines unterschweflichtsauren Salzes in einer Flüssigkeit, das salpetersaure Silber angegeben, wovon ein Zusatz im ersten Augenblick einen weifsen, bald braun und zuletzt schwarz werdenden Niederschlag gibt.

*) A. a. O. XIII. p. 392.

**) A. a. O. XIV. p. 490.

Phosphor. Methode ihn zu entdecken.

Bei einigen Versuchen, um mit Sicherheit zu bestimmen, ob Phosphor einen Bestandtheil eines Mineral-Stoffes ausmache, bedienten sich Thénard und Vauquelin folgender Methode *): Auf den Boden einer unten zugeschmolzenen Glasröhre wurde etwas metallisches Kalium gelegt und darauf ungefähr ½ Milligramme fein geriebene phosphorsaure Kalkerde. Die Masse wurde zum Glühen erhitzt, wobei das Kalium die Phosphorsäure zu Phosphorkalium reducirte. Der Ueberschufs von Kalium wurde durch Quecksilber weggenommen, und dieses dann ausgegossen. Mittelst einer feinen Röhre wurde dann behutsam in die Proberöhre geblasen, um die Masse mit der ausgeathmeten Luft zu befeuchten. Als sie nachher herausgenommen wurde, roch sie stark nach Phosphorwasserstoffgas. Obgleich diese Methode weder so leicht auszuführen ist, noch so geringe Quantitäten von der Probe, wie der Löthrohrversuch mit Eisen und Borsäure, erfordert, so verdient sie doch als eines der besten und empfindlicheren Reagentien auf Phosphor aufgenommen zu werden. Payen und Chevallier **) haben gezeigt, dafs 1 Th. wasserfreier Phosphorsäure, in 6660 Th. Wasser aufgelöst, mit Kalkwasser einen deutlichen Niederschlag gibt.

Chlor. Seine Einfachheit.

Aug. de la Rive und Macaire ***) haben verschiedene Versuche über die Zersetzung der Chlormetalle angestellt, um auszumitteln, ob sie Sauerstoff enthalten oder nicht. Aus diesen Versuchen haben sie den Schlufs gezogen, 1) dafs

*) Journal de Chimie medicale. I. p. 17.

**) A. a. O. p. 118.

***) Bulletin universel. Fev. 1825. Chimie. p. 127.

mehrere Chlorüre Sauerstoff zu enthalten scheinen, 2) dafs dieser Umstand den Vorzug der älteren Theorie über die Natur des Chlors vor der neueren auszuweisen scheint, und 3) dafs man bei Behandlung mehrerer Chlorüre mit Zink oder Kalium ein Gas, wie Stickgas, erhalte, was zu keiner der Theorien pafst. Ich habe ihre Versuche nicht angeführt, weil einige davon ganz bestimmt unrichtige Resultate gegeben haben (z. B. dafs man mit Chlorschwefel und Kalium Salzsäuregas und schwefelsaures Kali erhalte), und die übrigen müssen, wegen der sonderbaren Resultate, die sie geben, zu einer baldigen und auf eine mehr überzeugende Art angestellten Wiederholung Veranlassung geben. — Dumas hat gezeigt, dafs sich Chlorschwefel bei einer höheren Temperatur mit Eisen zersetzt, Schwefel und Chloreisen gibt, ohne Salzsäure und ohne schwefelsaures Eisen, und zwar vollkommen in dem schon durch ältere Versuche bestimmten Verhältnisse *).

Mitt Ers durcl

Pleischl **) führt einen Fall von eingeathmeten Chlor mit darauf erfolgtem Husten, Erstikkungszufällen, angeschwollenem Gesicht, und hervorstehenden Augen an, bei welchem er, erst hinzugerufen, nachdem diese Symptome schon einige Stunden gedauert hatten, den Kranken über einem Gefäfse athmen liefs, woraus sich Schwefelwasserstoffgas entwickelte; diefs gab sogleich Linderung, und bewirkte beim Kranken ein behagliches Gefühl. Nach einiger Zeit lang fortgesetztem Einathmen hatten sich alle Symptome gegeben. Kastner ***) empfiehlt für Arbeiter und solche, die

*) A. a. O. p. 35.

**) Kastner's Archiv VI. p. 421.

***) Journal of Science XIX. p. 199.

sich oft in einer stark mit Chlor vermischten Luf aufhalten müssen, Alkohol auf ein Stück Zucke in den Mund zu nehmen und durch offenen Mun zu athmen; wenn man auch schon durchs Einath men des Gases zu leiden anfing, so bewirkt diefs sogleich Linderung.

Jod. Reagens darauf.

Balard *) hat gezeigt, dafs die Probe au Jod mit Stärke leicht fehl schlagen kann, sowoh durch Gegenwart von z. B. schweflichter Säur oder anderen desoxydirenden Stoffen, als aucl durch die Gegenwart von Kochsalz, womit di Salpetersäure Chlor bildet, wovon ein Ueberschufs die Reaction zerstört. Um diesem auszuweichen löst Balard Stärke in der zu prüfenden, mit etwa Schwefelsäure versetzten Flüssigkeit auf und ver mischt dieselbe mit Chlorwasser, mit der Vorsicht dafs sie zwei abgesonderte Schichten bilden. Is die Flüssigkeit jodhaltig, so wird die Berührungs fläche blau, und durch vorsichtige Vermischung kann man diesen Streifen tiefer blau erhalten Schüttelt man das Gemische unter einander, s verschwindet die Reaction, wegen des Ueberschus ses von Chlor. (Noch sicherer möchte es sein die stärkehaltige Probeflüssigkeit tropfenweise mi Chlorwasser zu vermischen und umzuschütteln wobei man den Punkt mufs finden können, w die Reaction so stark wie möglich wird.) Ba lard hat auf diese Weise Jod in verschiedenen sowohl nackten als mit Schalen bedeckten, Mol lusken, wie z. B. Doris, Venus, Ostrea, gefunden so wie auch in verschiedenen Seegewächsen, z. B Gorgonia, Zostera marina u. a., und endlich aucl in der Mutterlauge der Salinen vom mittelländi

Vorkommen des Jods.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 178.

[redacted]

schen Meere, wodurch also die Gegenwart des Jods im Meerwasser aufser allem Zweifel gesetzt ist. Wir werden weiter unten sehen, dafs man nun das Jod als Bestandtheil sowohl von Mineralien, als vom Quell- und Salinen-Wasser gefunden hat. Brandes *) hat Jod in einem aus dem Vulcan auf Lanzerotte, bei seinem Ausbruch am 29. Jul. 1824, ausgeworfenen braunen Salmiak gefunden. Derselbe gibt, bei der Sublimation in einer Glasröhre, violettes Jodgas und riecht deutlich nach Jod.

Bisweilen pflegt man das im Handel vorkommende Jod zu verfälschen **); am gewöhnlichsten dadurch, dafs man es mit einer halben bis zu einer ganzen Drachme Wassers auf die Unze, befeuchtet. Man erkennt diefs daran, dafs sich das Jod an der inneren Seite des Glases anhängt. Ein anderer Betrug ist, es mit Kohlenpulver zu vermischen. Chevallier schlägt vor, 10 Grammen, der Verfälschung verdächtigen Jods mit Alkohol von 0,837 zu behandeln, so lange noch neue Portionen von Alkohol etwas auflösen, wobei die Kohle zurückbleibt und untersucht werden kann. Chevallier scheint nicht daran gedacht zu haben, dafs Jod sublimirt werden, und dafs man in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre die Probe eben so sicher mit 1 Gran verfälschten Jods machen kann. Verfälsc von J

Im vorigen Jahresber. p. 81. wurde erwähnt, dafs Sementini eine neue Oxydationsstufe von Jod entdeckt habe, die er jodige Säure genannt, aber nur sehr flüchtig untersucht hat. Pleischl***) Jodige S.

*) Schweigger's Journal N. R. XV. 32. und 225.

**) Journal de Chimie medic. I. p. 15.

***) Schweigger's Journal N. R. XV. 1.

hat damit neue Versuche angestellt und unsere Kenntnifs davon erweitert. Als die beste Proportion zu ihrer Erhaltung schreibt er vor, 1 Th. Jod mit 3 Th. chlorsaurem Kali zu destilliren. Von 2 Drachmen Jod erhielt er 1 Dr. 20 Gr. Säure in Gestalt einer pomeranzenrothen Flüssigkeit. In dem Wasser, in welchem das überschüssige Sauerstoffgas aufgenommen wurde, fand sich Salzsäure und freies Jod. Die Salzsäure rührte von Feuchtigkeit im Jod her, das nicht besonders getrocknet wurde. Das rückständige Salz war hellgelb und enthielt, aufser Chlorkalium, jodsaures und etwas unzersetztes chlorsaures Kali. Pleischl beschreibt die jodige Säure folgendermafsen: Sie hat einen starken, unangenehmen, dem des Chloroxyds ähnlichen Geruch, verbreitet an der Luft eben so riechende Dämpfe, welche die Augen reitzen und in den Augenliedern Schmerzen erregen; sie schmeckt wenig sauer, zusammenziehend, stechend, und hinterläfst lange das Gefühl auf der Zunge. Sie röthet Lackmuspapier stark und bleicht es dann (nach Sementini bleicht sie es nicht). Sie löst sich im Wasser auf, das sie, auch in sehr geringen Mengen, gelb färbt. Phosphor entzündet sich in Berührung mit jodiger Säure, schweflichte Säure reducirt daraus Jod, das sich in einen Ueberschufs der sauren Flüssigkeit auflöst. In salpetersaurem Silber gibt die concentrirte Säure einen chocoladebraunen, nach einiger Zeit grau werdenden Niederschlag. In auflöslichen Salzen von Eisenoxydul, Eisenoxyd, Kobaltoxyd, Wismuthoxyd, Kupferoxyd und Quecksilberoxydul bewirkt sie einen schwarzen Niederschlag. In Salzen von Zinnoxydul, Zinnoxyd, *Gold*, Platin und Uran einen gelben; in Blei-

und Barytsalzen einen weifsen; in Salzen von Kalk, Nickel-, Zink-, Palladium- und Quecksilberoxyd dagegen keinen Niederschlag. Mit den Alkalien und ihren Salzen mit anderen Säuren scheint sie Jod und jodsaures Alkali, die sich zusammen absetzen, hervorzubringen, und diefs läfst vermuthen, dafs dasselbe bei ihrer Einwirkung auf die erwähnten Metallsalze statt findet. Diese Untersuchung läfst, für eine sichere Kenntnifs dieses neuen Körpers, sehr viel zu wünschen übrig. Die Bildung von jodsaurem Kali bei der Zersetzung des chlorsauren durch Jod ist ein wichtiger Punkt, vor dessen definitiver Ausmittelung Nichts mit Gewifsheit über die jodige Säure bekannt ist. Beruht sie blofs auf der Gegenwart von Feuchtigkeit in den Materialien, so kann diesem zuvorgekommen werden. Ist diefs nicht der Fall, so mufs Chlor in eine andere Verbindung aufgenommen werden, und kann dann in der jodigen Säure enthalten sein. — Das nach der Abdestillirung der Säure zurückbleibende Salz ist blafs citrongelb; aber diefs kann nicht wohl die Farbe eines blofsen Gemenges von drei farblosen Salzen, wie Chlorkalium, jodsaures und chlorsaures Kali, sein; es ist also auch die Kenntnifs von diesem Rückstand nicht im Reinen. Die Verbindung dieser Säure mit Salzbasen ist ein nicht minder wichtiger Gegenstand der Untersuchung. Ich weifs aus eigener Erfahrung, dafs sie auf directem Wege nicht erhalten werden; die, anfangs gelbe, fast gesättigte Auflösung, der freiwilligen Abdampfung überlassen, verliert nach und nach ihre Farbe, und die Flüssigkeit enthält zuletzt Jodkalium und jodsaures Kali. Dasselbe ist übrigens mit der salpetrichten Säure der Fall, welche eben-

falls nicht auf directem Wege mit den Basen Salze gibt, die aber auf indirectem erhalten werden können. Was das Blei im salpetersauren Blei bewirkt, thut es vielleicht auch im jodsauren, oder, im Falle die Affinität des Bleies für die Affinität des Jods zum Sauerstoff zu stark wäre, so liefse es sich vielleicht mit einem Metalle von schwächeren Affinitäten erhalten *). — Pleischl hat aufserdem einige Fällungsversuche mit Jodwasserstoffsäure und mit schwefelsaurer Jodsäure (die er für mit etwas Schwefelsäure verunreinigte Jodsäure hält) gemacht, und dieselben, zur besseren Vergleichung, in eine synoptische Tabelle aufgestellt.

Kohlenstoff. Verschiedenheiten der Holzkohle, je nach der verschiedenen, zur Verkohlung angewandten Temperatur.

Man hat lange gewufst, dafs Kohlen, die einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt worden sind, mehr wärmeleitend und weniger leicht verbrennlich sind, als die durch die gewöhnliche Verkohlung erhaltenen, so dafs man z. B. zu Löthrohrversuchen nicht solche Kohle anwenden kann, die, nachdem sie unverzehrt durch den Hohofen passirt sind, bei der Form herunterfallen, weil sie so heifs werden, dafs sie nicht in der Hand gehalten werden können, und man die Probe nicht hinlänglich heifs machen kann **). Chevreusse ***) hat eine specielle und sehr interessante Untersuchung über die verschiedenen Eigenschaften der Kohle, je nach den verschiedenen Temperaturen, worin sie gebildet wurde, bekannt gemacht. Man schneidet sich Stücke von demselben Aste, und

*) Ich habe seitdem diese vermeintliche jodige Säure untersucht, und habe gefunden, dafs sie nichts Anderes als Chlorjod ist. (S. Poggendorff's Annalen B. VIII. p. 95.) *W.*

**) Ueber das Löthrohr p. 29.

***) *Annal.* de Ch. et de Ph. XXIX. p. 426.

[redacted]

legt sie in eine Retorte, worin sie einer, fast zum Glühen gehenden Temperatur so lange ausgesetzt werden, als sich noch flüchtige Materien entwikkeln. Man nimmt dann die Hälfte davon heraus und läfst die andere zurück, die dann in der Retorte geglüht wird. *a*) Die ungeglühten Kohlen leiten nicht die Electricität, geben mit Zink keine hydroelectrische Erscheinungen, und sind vortreffliche Nichtleiter für die Wärme. Die geglühten dagegen leiten die Electricität, und erwecken stark hydroelectrische Phänomene, in dem Verhältnisse zur Temperatur, der sie ausgesetzt waren, und in demselben Verhältnisse sind sie gute Wärmeleiter. *b*) Das Volum der ungeglühten Kohlen ist gröfser als das der geglühten, welche zusammenschrumpfen, und das Volum der ersteren verhält sich gewöhnlich zu dem der letzteren wie 4:3. Chevreusse fand, dafs es bis zu =3:2 werden kann. *c*) Die Verbrennlichkeit nimmt so ab, dafs wenn beide Arten in gleich grofsen Stücken, zu gleicher Zeit angezündet, in Sauerstoffgas gebracht werden, die ungeglühte mit aufserordentlicher Lebhaftigkeit aufbrennt, während die andere blofs glüht und noch unverbrannt zurück bleibt, nachdem die erstere schon lange verschwunden ist. *d*) Beide ziehen Feuchtigkeit und ungefähr gleich viel davon an, wenn sich aber die ungeglühte in 3 Tagen damit sättigt, so braucht die geglühte 30 Tage, um zum Maximum zu kommen. Man findet leicht, dafs diese Resultate von Werth sind für eine richtige Anwendung der Kohlen bei mehreren Gelegenheiten.

Henry d. j. *) leitete durch Auflösungen von

Austreib
der Koh

*) Journal de Chimie medic. I. p. 257 u. 328.



säure durch Schwefelwasserstoffgas, und umgekehrt.

kohlensauren Salzen einen anhaltenden Strom von Schwefelwasserstoffgas, wodurch zuletzt die Kohlensäure vollkommen ausgetrieben wurde, und umgekehrt trieb er mit Kohlensäuregas vollkommen den Schwefelwasserstoff aus Hydrothionsalzen aus; aber diese Versuche glückten nur mit aufgelösten Salzen und nicht mit unauflöslichen, wie z. B. kohlensaurer Kalkerde. Dieses Resultat hat man so gut aus Berthollet's Lehre von der Wirkung der chemischen Masse voraussehen können, daſs es kaum des Beweises durch Erfahrung bedurfte. Beide saure Gase sind im Wasser auflöslich, und wirken da ihren Affinitäten entgegen, so daſs eine gewisse Portion von jedem in freiem Zustande dem weiteren Eindringen des anderen in die Base entgegenwirkt; wenn nun das eine von beiden im Ueberschuſs in die Flüssigkeit geleitet wird, so dampft der Ueberschuſs des entgegengesetzten darin ab und wird weggeführt, wobei es unaufhörlich von dem zuströmenden ersetzt wird, das endlich allein mit der Base verbunden und in der Flüssigkeit aufgelöst zurückbleibt. Wählt man nun zu diesen Versuchen neutrales kohlensaures Kali und Schwefelkalium (KS^2), so bewirkt das entgegengesetzte Gas zuerst, daſs sich die Base zwischen beiden gleich vertheilt, das heiſst, daſs das Kalisalz zweifach kohlensaures und das Schwefelkalium Hydrothionkali wird, und ehe dieses geschehen ist, wird kein Theil von keinem der Gase in der Flüssigkeit frei, aber dann treibt das eine das andere aus, bis zuletzt das einströmende Gas allein zurück bleibt.

Kohlenwasserstoff.

Eine der wichtigsten chemischen Arbeiten, womit die Wissenschaft im Laufe des Jahrs 1825 *bereichert* worden ist, ist unläugbar Faraday's

[redacted]

Untersuchung der ölartigen Verbindungen zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff, welche sich, durch Compression aus dem Gase von zersetztem fetten Oel, in den Gasbeleuchtungsanstalten, wo man das Gas in comprimirtem Zustande anwendet, absetzen *). Das Gas wird in einem großsen Reservoir bis zu einer Dichtigkeit von 30 Atmosphären comprimirt, woraus es dann in die tragbaren, zu Gaslampen dienenden Reservoire gelassen wird. Von 1000 engl. Cub. Fuſs Gas erhält man ungefähr 231 engl. Cub. Zoll von dieser condensirten Flüssigkeit. Sie ist bisweilen farblos, bisweilen unklar, gelb oder braun beim Durchsehen, und grün im zurückfallenden Lichte; sie hat den Geruch des Gases, verflüchtigt sich schnell und geräth durch wenige Grade erhöhte Temperatur leicht in's Kochen. Beim Ausgieſsen braust sie wie Champagner und gibt einen vorher condensirten, sehr flüchtigen Bestandtheil ab; sie kann aber in einer mit einem Korke verschlossenen Flasche, von selbst dünnem Glase, aufbewahrt werden, ohne Gefahr des Zersprengens der Flasche. Ihr spec. Gewicht ist 0,821. Bei —18° wird sie noch nicht fest, sie ist nicht im Wasser auflöslich, leicht auflöslich aber in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Sie reagirt nicht auf Pflanzenfarben, verbindet sich nicht mit Alkalien und wird nicht davon verändert, eben so auch nicht von Salzsäure; mit Salpetersäure gibt sie Blausäure, und mit Schwefelsäure verbindet sie sich begierig, ohne alle Entwickelung von schweflichter Säure. Diese Flüssigkeit ist ein Ge-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. 37. 269. Phil. Mag. Sept. 1825. p. 100.

menge von mehreren flüchtigen Oelen, die sich in ihren äuſseren Eigenschaften, in der Brennbarkeit und in der leuchtenden, ruſsenden Flamme, womit sie verbrennen, einander ähnlich sind; sie können aber von einander getrennt werden, wiewohl nur unvollkommen, durch die ungleichen Temperaturen, wobei sie sich verflüchtigen. Wird die Flüssigkeit in dem Augenblicke, wo sie, bei einer Pression von 30 bis 20 Atmosphären im Reservoir, ausflieſst, in einem Destillationsapparat mit Vorlage aufgesammelt, bis zu —18° abgekühlt, und dann bei der Wärme der Hand destillirt, so geht ein Theil der aufgesammelten Flüssigkeit bei dieser Temperatur über und condensirt sich in der abgekühlten Vorlage. Hat man den Apparat durch eine Gasleitungsröhre mit der Quecksilberwanne in Verbindung gesetzt, so bekommt man eine sehr unbedeutende Portion davon in Gasform. Erwärmt man diese Flüssigkeit in einem Wasserbade, so fängt sie bei +15°,5 an zu kochen, und während des Kochens steigt der Kochpunkt beständig, so daſs er, ehe noch $\frac{1}{10}$ von der Flüssigkeit überdestillirt ist, bis zu +38° gestiegen ist. Er steigt dann noch höher und kommt bis zu +120°, ehe noch Alles überdestillirt ist. Bei diesen Versuchen blieb der Kochpunkt am längsten zwischen +80° und 87° unverändert, so daſs dieſs einige Hoffnung gab, daſs sich in den Destillationsproducten zwischen diesen Kochpunkten eine bestimmte Verbindung besonders erhalten lieſse, und durch beharrliche Bemühungen gelang es Faraday, von den anderen 3 besondere Verbindungen abzuscheiden, nämlich:

1. *Kohlenwasserstoff* (Faraday nennt ihn *Bicarburet von Hydrogen*). Diese Substanz wurde

erhalten, als das Destillationsproduct, bei ungefähr +85° Kochpunkt, für sich aufgesammelt und bis zu —18° abgekühlt wurde; hierbei bildeten sich darin Krystalle (das Destillat bei +80° erstarrte zur Hälfte, das bei +88° wurde durchaus fest); mittelst einer abgekühlten, zugeschmolzenen Glasröhre wurde das Erstarrte zusammengedrückt und die Flüssigkeit abgegossen. Es wurde nun wieder geschmolzen, wieder abgekühlt, und nun zwischen erkältetem Fliefspapier ausgeprefst, zuerst in dem Glasgefäſse, und dann in einer ebenfalls erkälteten Brama'schen Presse, um auf dieselbe Art, wie man bei den Oelen Stearin von Olein trennt, den erstarrten Theil von dem noch flüssigen zu trennen. Der auf diese Weise erhaltene Körper ist über 0° flüssig. Er riecht wie das Gas, woraus er condensirt wurde, aber zugleich etwas nach bittern Mandeln. Sein spec. Gew. bei +15° ist gegen 0,85. Bei 0° wird er fest, schmilzt aber nicht eher als bei +5°,5. Im Gestehungs-Momente zieht er sich von 9 zu 8 Volum zusammen; sein spec. Gew. in fester Form ist also 0,956. In fester Form ist er durchsichtig oder weiſs, hart, ungefähr wie Zucker, spröde und pulverig. An der Luft verfliegt er ohne Rückstand. In Glas kocht er bei +85°,5. Das spec. Gewicht seines Gases, auf +15°6 reducirt, ist 2,752. Er ist Nichtleiter der Electricität. In Wasser ist er wenig auflöslich, leicht und in Menge aber in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Die Auflösung in Alkohol wird von Wasser gefällt. Er brennt mit einer klaren Flamme und vielem Rauch, und verdampft in Sauerstoffgas in hinlänglicher Menge, um es explodirend zu machen. Durch eine glühende Röhre geleitet, setzt er Kohle ab, und ver-

wandelt sich in Kohlenwasserstoffgas. Im Sonnenlichte absorbirt er Chlor, wobei sich salzsaures Gas und eine feste und eine flüssige Verbindung mit Chlor bildet, welche Faraday weiter untersuchen will. Jod löst sich darin in geringer Menge mit rother Farbe auf, ohne ihn aber zu verändern. Kalium wirkt nicht darauf bei +85°5; eben so wenig kaustische oder kohlensaure Alkalien. Salpetersäure greift denselben an und färbt sich roth. Der von der Flüssigkeit unaufgelöste Theil wird beim Erstarren schön roth, aber beim Schmelzen farblos, und verändert sich nicht beim Waschen. Die Einwirkung der Schwefelsäure darauf ist sehr merkwürdig. Die Säure verbindet sich damit, ohne sich zu zersetzen, es entsteht wenig Wärme, die Säure wird hellgelb, und die eigentliche Verbindung schwimmt klar und farblos oben auf. Sie wird nicht von Wasser oder neuen Portionen Schwefelsäure verändert; bei +1° gesteht sie zu einer weifsen, dendritisch krystallinischen Masse, wird von Alkohol aufgelöst, von Wasser daraus gefällt, und bei Zusatz von mehr Wasser wieder aufgelöst. Sie schwimmt auf Wasser. (Nach Faraday verbindet sich die Schwefelsäure mit allen diesen Oelen, erhitzt sich mit einigen, wird aber nicht zersetzt, und absorbirt sogar ölbildendes Gas. Werden diese Verbindungen mit Salzbasen gesättigt, so werden die ölartigen Körper nicht frei, die auf eigenthümliche Art die daraus entspringenden Salze modificiren, ähnlich, wie es bei Sertürner's Schwefelweinsäure (Oinothyonsäure) der Fall ist. Faraday wird sowohl diese Salze untersuchen, als auch diejenigen, welche sich mit Schwefelsäure nach ihrer Einwirkung auf Naphtha, Aether, Stärke, Sägespähne u. s. w. bilden). Bei

der

der Analyse fand Faraday diesen Körper aus 1 Gewichtstheil Wasserstoff und 11,44 Gewichtstheilen Kohlenstoff zusammengesetzt, welches, so nahe als man nur erwarten kann, ein Atom von einem jeden Elemente, oder HC ist. (Faraday rechnet 2 Atome Kohlenstoff auf 1 Atom Wasserstoff, weil er, mit den anderen englischen Chemikern die Kohlensäure aus C+O, und die Oxalsäure aus 4C+3O zusammengesetzt betrachtet.) Indessen besteht er doch nicht aus diesen Elementen in einem so einfachen Verhältnisse. Ein Volum seines Gases bedarf 7,5 Volum Sauerstoffgas, um vollständig zu verbrennen, wobei 6 Volume Sauerstoffgas Kohlensäure und 1,5 Vol. Wasser bilden. Dieses Gas, mit einem gleichen Volum Wasserstoffgas verglichen, enthält 3 Volume Wasserstoffgas und 3 Volume Kohlengas, vereinigt zu einem Volum (woraus man also schliefsen könnte, dafs das zusammengesetzte Atom aus H^3C^3 bestände). Wird hiernach sein spec. Gewicht berechnet, so wird es 2,735 (Faraday berechnet es zu 2,6832, oder gerade 39 Mal gröfser als das des Wasserstoffs, unter Voraussetzung, dafs das Atom des Kohlenstoffs gerade 6 Mal so viel wie das des Wasserstoffs wiege).

2. *Zwei Drittel Kohlenwasserstoff.* Die Flüssigkeit, welche bei Festwerdung der vorigen Verbindung durch Kälte erhalten wurde, konnte nicht in feste Gestalt gebracht werden. Ihr Kochpunkt war constant bei +85°,5. Ihr spec. Gew. bei +15°,6 ist 0,86. Das spec. Gew. ihres Gases war 2,9756 bis 3,027 (nach Faraday 43,25 bis 44 Mal das des Wasserstoffs). Schwefelsäure greift dieselbe heftiger an, die Säure wird dunkel und dick, unter Wärme-Entwickelung,

während sich eine gelbe, durchsichtige Flüssigkeit abscheidet. Bei der Analyse gab sie 1 Gewichtstheil Wasserstoff, verbunden mit 8,764 Th. Kohlenstoff. Diefs nähert sich 2C+3H, was die richtige Zusammensetzung sein möchte, weil man diese Flüssigkeit, so wie sie erhalten wird, als eine bei —18° gesättigte Auflösung der vorhergehenden, an Kohlenstoff reicheren Verbindung betrachten mufs.

3. *Halb Kohlenwasserstoff.* Die bei der Wärme der Hand überdestillirende und bei —18° condensirte Flüssigkeit, ist so flüchtig, dafs sie unter dem Gefrierpunkt kocht, und bei dieser, so wie bei allen Temperaturen darüber, ist sie gasförmig. Ihr Gas ist zwischen 27 und 28 Mal schwerer als Wasserstoffgas, d. h. zwischen 1,858 und 1,926 spec. Gewicht. Dadurch, dafs ein bekanntes Gewicht davon in eine graduirte und hermetisch verschlossene Glasröhre gebracht, und dann in der Luft von 12° Temperatur gelassen und mit dem Raume verglichen wurde, den ein gleiches Gewicht Wassers einnahm, wurde ausgemittelt, dafs bei dieser Temperatur ihr spec. Gewicht 0,627 sein mufste, und dafs sie also der leichteste aller bekannten, nicht gasförmigen Körper ist. Ihr Gas wird in geringer Menge von Wasser absorbirt. Alkohol saugt diesen Körper in grofser Menge auf, Wasser scheidet ihn daraus ab; da er aber sogleich in's Kochen geräth, so entweicht er mit Aufbrausen. Die Alkohol-Auflösung hat einen eigenen Geschmack und wirkt nicht auf das Lackmuspapier. Baumöl löst 6 Mal sein Volum von diesem Gase auf. Alkali und Salzsäure haben keine Wirkung darauf. Schwefelsäure absorbirt 100 Mal ihr Volum davon, er-

hitzt sich stark, wird dunkel, bildet aber keine schweflichte Säure, trübt sich beim Verdünnen, gibt aber kein Gas. Es wird eine permanente Verbindung der Säure mit Kohlenstoff und Wasserstoff gebildet, welche mit Basen zu Verbindungen eingeht, und die zuvor erwähnten Modificationen von Salzen bildet.

Ein Volum von diesem Gase erforderte 6 Volume Sauerstoffgas, um vollständig zu verbrennen, und gab 4 Volumen Kohlensäuregas, wobei 2 Volume Sauerstoffgas zur Bildung von Wasser verwendet wurden *). Daraus folgt, dafs sich 2 Volume Kohlenstoff und 4 Vol. Wasserstoff zu einem Volum condensirt haben, dessen spec. Gew. dann 1,9608 wird. Hierbei findet der äufserst merkwürdige Umstand statt, auf den ich unten zurückkomme; dafs dieser Körper aus H^2C, also gerade so wie das ölbildende Gas zusammengesetzt ist; dafs er aber auf ein gleiches Volum die doppelte Anzahl von einfachen Atomen enthält, und folglich ein noch einmal so grofses specifisches Gewicht hat, in Folge dessen sein Atom aus H^4C^2 zu bestehen scheint. Da diese Gleichheit in der Zusammensetzung vorauszusetzen scheint, Chlor werde darauf dieselbe Wirkung, wie auf ölbildendes Gas äufsern, so machte Faraday den Versuch, beide Gase mit einander zu vermischen, wobei sie sich unter Wärme-Entwicke-

*) Das von Faraday angegebene Resultat ist:

Gas	1,1
Sauerstoffgas	6,3
gaben:	
Kohlensäuregas	4,3

Die Volum-Verminderung bei der Verbrennung durch den electrischen Funken 3:1.

lung zu gleichem Volum mit einander verbanden, und eine farblose, klare, ätherartige Flüssigkeit von süfslichem, hintennach bitter aromatischem, anhaltendem Geschmack hervorbrachten. In Wasser sank sie unter. Sie konnte also nicht mit dem Chloräther identisch sein, weil sie auf jedes Atom Chlor doppelt so viel Kohlenstoff und Wasserstoff enthält, als jener. In dem Sonnenlichte einer Atmosphäre von Chlorgas ausgesetzt, bildete sich langsam Salzsäuregas und eine zähe, dreifache Verbindung von Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff, aber kein Chlorkohlenstoff.

Durch einen sehr ingeniösen Versuch bestimmte er, dafs von den Körpern, welche neben dem ölbildenden Gase bei der zerstörenden Destillation von fettem Oele erhalten, der flüchtigste bei +15°,6 keine gröfsere Tension als von 4 Atmosphären hat, und dafs es zwischen diesem und dem ölbildenden Gase, welches sich nicht condensiren läfst, kein Zwischenglied gibt.

Um wenigstens vergleichungsweise eine Vorstellung von der Zusammensetzung der flüchtigen Oele zu bekommen, die bei der Destillation der condensirten Flüssigkeit in den Oelgas-Reservoiren, bei verschiedenen Temperaturen, überdestillirten, stellte Faraday Verbrennungs-Versuche auf die Weise an, dafs er sie in Dampfgestalt über glühendes Kupferoxyd leitete und die erhaltenen Quantitäten von Kohlensäuregas und Wasser verglich. Da diese Oele nicht als besondere Verbindungen betrachtet werden konnten, sondern ein jedes ein Gemenge von wenigstens zwei, vielleicht noch mehreren sein mufste, so können diese Resultate in keinem Verhältnifs zu den bestimmten Proportionen stehen, aber sie zeigen wenigstens

die Grenzen, zwischen welchen die Verbindungen standen. Folgende Aufstellung gibt das Verhältniſs an:

Kochpunkt.	Gewicht des Wasserstoffs.	Gewicht des Kohlenstoffs.
+60°	1.	7,58
65,5	1	8,38
71,0	1	7,90
80,0	1	8,25
87,8	1	8,76
93,3	1	9,17
98,9	1	8,91
104,4	1	8,46.

Die Anwendbarkeit dieser flüchtigen Oele kann von Bedeutung werden. Es ist klar, daſs hauptsächlich sie zur leuchtenden Kraft des nicht comprimirten Gases beitragen, und daſs ihre Absetzung aus dem comprimirten ein Verlust ist. Luft, worin man ein Licht bis zur Verzehrung des Sauerstoffs brennen lieſs, und in welcher man dann eine Portion des weniger flüchtigen Oeles verdampfen lieſs, brennt dann klar und leuchtend, wenn man sie aus einer weiten Oeffnung ausströmen läſst und da entzündet. Kohlenwasserstoffgas (H^4C), welches mit blauer, nicht leuchtender Flamme brennt, gibt sogleich eine leuchtende Flamme, wenn es mit diesem Oele in Berührung kommt. Es ist also bei der Untersuchung dieser Gase von Wichtigkeit, bestimmen zu können, wie viel condensirbares Gas sie enthalten. Dieſs geschieht am leichtesten mit Schwefelsäure. Sie absorbirt wohl auch ölbildendes Gas, von dem sie, nach Faraday, bis 7 Mal ihr Volum aufnehmen kann, aber dieſs geht langsam, und wenn

das Gas mit anderen gemengt ist, so ist die Absorbtion von einigen Stunden unmerklich; aber in so viel Zeit nimmt die Säure das condensirbare Gas vollständig auf. Faraday wendete ungefähr 6 pC. vom Volum des Gases concentrirte Schwefelsäure über Quecksilber an, und fand so in gewöhnlichem Oelgas gegen 22,5 pC., in comprimirtem Gas, welches einen Theil seines Oels' verloren hat, ungefähr 18 pC., und in Steinkohlengas 3,25 pC. Man kann auch Baumöl anwenden, das man zuvor mit ölbildendem Gas schüttelt, und dann in das Gasgemenge bringt. Es condensirt 6 Mal sein Volum vom Gase der flüchtigsten Verbindung, und mehr von dem der anderen. — Diese flüchtigen Oele sind aufserdem ein vortreffliches Auflösungs-Mittel für Kautschuck, und übertreffen darin alle andere *).

Diese Abhandlung bietet das interessante Factum dar, dafs zwei, ihren Eigenschaften nach verschiedene Körper, vollkommen gleiche Zusammensetzung, hinsichtlich der Elemente und ihrer gegenseitigen Proportionen, haben können, nur mit dem einzigen Unterschiede, dafs das zusammengesetzte Atom des einen mehr Atome von jedem Elemente, als das des anderen enthält. Wir haben gesehen, dafs zwei Gase gleich zusammengesetzt sind, dafs aber das eine in einem gegebenen Volum doppelt so viele einfache Atome enthält, als das andere, und daraus folgte eine

*) Ich kann bei dieser Gelegenheit bemerken, dafs Herr Arosenius dieselbe Eigenschaft bei dem brenzlichen Oele fand, das durch die Destillation mit Wasser aus der in den Leitungsröhren der Pechölgas-Apparate sich ansammelnden Flüssigkeit erhalten wird.

bestimmte Ungleichheit in physischen und chemischen Charakteren. Faraday führt zu Gunsten eines solchen Umstandes Wöhler's und Gay-Lussac's und Liebig's Cyansäuren, Faraday's und Serulla's ungleich beschaffenen, aber gleich zusammengesetzten Jodkohlenstoff an. Die sichere Kenntnifs dieses Punktes ist für die Lehre von der Zusammensetzung der vegetabilischen und animalischen Körper von so grofser Wichtigkeit, und hat einen so grofsen Einflufs auf die organische Chemie, dafs man ihn nicht eher als ausgemacht annehmen darf, als bis seine Wirklichkeit der strengsten Prüfung unterworfen worden ist. Es ist nicht meine Meinung, die Möglichkeit oder Wirklichkeit desselben zu bestreiten, aber ich glaube, dafs die von Faraday erhaltenen Resultate erst bei noch mehr Verbindungen gefunden werden müssen, um darüber sicher zu sein. Kohlenstoff und Wasserstoff verbinden sich zu einer so grofsen Menge ölartiger Körper, in ungleichen Verhältnissen; mehrere Arten von Naphtha und Petroleum, Terpenthinöl, Citronöl, Bergamotöl, der feste krystallisirte Theil im Rosenöl bestehen alle aus Kohlenstoff und Wasserstoff ohne Sauerstoff, und das letztgenannte Oel hat ebenfalls dieselbe procentische Zusammensetzung wie das ölbildende Gas und das eben beschriebene flüchtigere Oel. (Jahresbericht 1822. p. 104.) Gewifs gibt es zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff Verbindungs-Proportionen, welche sich vorzugsweise bilden, aber diese sind nicht bekannt, und ein Gemenge von zweien, fast gleich flüchtigen, kann leicht für eine solche auf bestimmtem Verbindungspunkt genommen werden. Wenn sich eine gröfsere Anzahl von Atomen eines jeden

Elementes zu ähnlichen, ölartigen Zusammensetzungen verbinden können, z. B., wenn sich 10 Atome Kohlenstoff mit 19, 20 und 21 Atomen Wasserstoff verbinden können, so haben wir da 3 Verbindungen, welche, wenn sie alle flüchtig und ihre Gase wägbar sind, möglicherweise von dem ursprünglichen Volum der Elemente nach einem ungleichen Verhältnisse condensirt sein können; das Gas der einen kann $\frac{1}{2}$, 2, 3 Mal so schwer sein, als das des anderen, und sie werden, da der procentische Unterschied in ihrem Wasserstoffgehalt so geringe ist, uns bei der Analyse in gleichen Proportionen zusammengesetzt scheinen, aber in einer ungleichen Anzahl von einfachen Atomen in jedem zusammengesetzten Atome. — Man könnte dabei die Frage thun, ob ein, aus so vielen einfachen Atomen zusammengesetzter Körper wirklich gasförmig werden könne; denn entweder wird sein Gas äuſserst schwer werden, oder es stoſsen sich die zusammengesetzten Atome in sehr groſsen Abständen von einander ab und werden dadurch um so dünner. Das Atom der Essigsäure enthält 13, das der Bernsteinsäure 16, und das der Benzoësäure 30 einfache Atome, woraus man sieht, daſs die Menge von einfachen Atomen in den von mir vermuthungsweise angeführten Verbindungen, diese nicht an Zahl übersteigt, und daſs folglich ihre Flüchtigkeit kein Beweis gegen eine solche gröſsere Anzahl von einfachen Atomen in den Atomen dieser flüchtigen Oele sein kann. Aber dieſs mag sich verhalten, wie es will, so verdienen die Faraday'schen Resultate immer groſse Aufmerksamkeit.

Cyansäure; Liebig's

Ich erwähnte im vorigen Jahresber. p. 87.

und Wö ler's V suche.

des sonderbaren Umstandes, dafs bei Gay-Lussac's und Liebig's Versuchen die Knallsäure vollkommen dieselben analytischen Resultate wie die Cyansäure bei Wöhler's Versuchen gegeben habe. Liebig *) hat diesen Umstand dadurch zu erklären gesucht, dafs sich Wöhler bei der Analyse des cyansauren Silbers geirrt haben müsse, welche Liebig wiederholte und anders wie Wöhler fand. Er fand darin nämlich 70,985 bis 71,05 pC. Silberoxyd, was mit einer solchen Zusammensetzung der Cyansäure übereinstimmt, dafs sie aus 3 At. Cyan und 2 At. Sauerstoff besteht, und sich mit einer Quantität Silberoxyd verbindet, deren Sauerstoffmenge der der Säure gleich ist; in Folge dessen er dieselbe cyanichte Säure nennt. Er bemerkt aufserdem, dafs cyansaures Silber nicht vollkommen von Salpetersäure aufgelöst werde und Cyansilber zurücklasse. — Wöhler **) hat diese Angaben nicht aufser Acht gelassen. Er zeigte, dafs cyansaures Silber in reinem Zustande vollkommen von Salpetersäure aufgelöst werde, dafs ein unauflöslicher Rückstand eine Einmengung von Cyansilber anzeige, und dafs man diese Einmengung immer erhalte, wenn man sich zur Fällung des Silbersalzes der spirituosen Auflösung bedient, die man bei der Bereitung des cyansauren Kali's erhält, und die Cyankalium enthält. Deshalb mufs man das cyansaure Kali vor der Fällung sorgfältig reinigen, was Liebig bei seinen Versuchen aufser Acht gelassen zu haben scheint, weil er nichts davon anführt. Bei drei analytischen Versuchen,

*) Kastner's Archiv. VI. 145.

**) Poggend. Annal. V. 385.

welche Wöhler *a*) durch Glühen, *b*) mit Salzsäuregas, und *c*) mit flüssiger Salzsäure anstellte, erhielt er 77,35, 77,5 und 77,05 p C. Silberoxyd, was vollkommen mit seinen früheren Analysen sowohl von diesem Salze, als vom cyansauren Kali und cyansauren Blei übereinstimmt, woraus er schliefst, dafs der Name Cyansäure nicht mit dem von cyanichter Säure vertauscht werden könne. — Da Wöhler's Versuche in dieser Hinsicht alle Forderungen der Zuverlässigkeit erfüllt zu haben scheinen, so mufs man wohl mit Recht eine Einmengung einer fremden Substanz in Liebig's cyansaurem Silber annehmen. — Liebig's Abhandlung fehlt es übrigens nicht an Interesse. Seine Methode, das Kalisalz zu erhalten, ist folgende: 1 Th. krystallisirtes (folglich wasserhaltiges) Cyaneisenkalium wird genau mit $1\frac{1}{2}$ bis 2 Th. sehr fein geriebenem Braunstein vermischt und auf einer unverbrennlichen Unterlage zu einem Kegel aufgehäuft; die Spitze wird dann mit einem Stück Schwamm angezündet, worauf die Masse zu glimmen fortfährt, bis dafs Alles in eine hellbraune, zusammengebackene Masse verwandelt ist. Inwendig ist sie grünlich. — Die Cyansäure erhielt er in freier Gestalt, als er Schwefelwasserstoffgas in mit Wasser angemachtes cyansaures Silber leitete, und damit aufhörte, ehe noch alles Salz zersetzt war. Ueberschreitet man diesen Punkt, so wird die Säure vom Schwefelwasserstoff zersetzt. Er erhielt sie auch beim gelinden Erhitzen von wohl getrocknetem cyansauren Silber, wobei sich die Säure gasförmig abschied und von Wasser aufgenommen wurde. Diese Flüssigkeit röthet Lackmuspapier, schmeckt bestimmt sauer, und hat den eigenthümlichen,

durchdringenden, sauren Geruch, welcher sich immer bei Zersetzung eines cyansauren Salzes durch eine stärkere Säure entwickelt. Die damit gebildeten Salze verhielten sich wie die auf dem anderen Wege erhaltenen. Liebig *) fand ferner, daſs bei der Zerzersetzung von knallsaurem Silber mit Schwefelwasserstoffgas eine eigene Säure erhalten werde (vergl. Jahresbericht 1826. p. 94.), welche die Eigenschaft hat, Eisenoxydsalze roth zu färben, ohne Schwefelblausäure zu sein, deren Bestandtheile sie enthält, verbunden mit mehr Kohlenstoff und mit Sauerstoff. Als Liebig Schwefelbaryum, welches durch Reduction von Schwerspath mit Kohle erhalten war, im Kochen mit knallsaurem Silber zersetzte und die Flüssigkeit filtrirte, erhielt er eine gelbe alkalische Flüssigkeit, die beim Abdampfen ein gelbes Salz lieferte, welches bei +100° eine Art von Verpuffung ohne Feuer zeigte und dabei grau wurde. Wasser zog dann Schwefelcyanbaryum aus und hinterlieſs kohlensaure Baryterde. Liebig äuſsert die Vermuthung, dieses Salz bestehe vielleicht aus 2 Atomen Cyan, 1 Atom Schwefel und 1 Atom Sauerstoff, was mit der im vorigen Jahresbericht p. 94. angeführten Correction eigentlich 4 Atome Cyan auf 1 Atom Schwefel und 1 Atom Sauerstoff ist, und folglich eine Verbindung von 1 Atom Cyansäure und 1 Atom eines Schwefelcyans, mit halb so viel Schwefel als im gewöhnlichen, wäre; aber diese Versuche sind nichts weniger als überzeugend, und man darf hoffen, daſs Liebig, der in Gesellschaft mit Gay-Lussac diese Verbindungen entdeckte, den-

*) Kastner's Archiv VI. p. 327.

selben die Aufmerksamkeit und die Zeit schenke, welche zur vollständigen Ausmittelung dieser vielleicht verwickelten Materie erforderlich sind.

Analyse der Xanthogensäure.

Im Jahresb. 1824. p. 80. führte ich Zeise's merkwürdige Entdeckung einer, von ihm Xanthogen genannten Verbindung an, welche sich beim Vermischen von Schwefelkohlenstoff mit einer Auflösung von Kalihydrat in Alkohol bildet. Einige der daselbst angeführten Versuche schienen Veranlassung zu geben, diesen Körper, wegen seiner Eigenschaft, sich mit Salzbasen zu verbinden, mit dem Cyan oder Schwefelcyan zu vergleichen, d. h. als einen salzbildenden Körper zu betrachten, der Sauerstoff nicht zum Bestandtheil hat. Zeise *) hat nun eine Analyse von dieser Säure und ihrer Kali-Verbindung mitgetheilt, zu Folge welcher diese Säure bestände aus 2 Atomen Schwefelkohlenstoff, chemisch verbunden mit 1 Atom Alkohol, und das Kalisalz aus 1 Atom Kali mit 2 Atomen Säure, und beide wären demnach folgendermaſsen zusammengesetzt.

Die Xanthogensäure aus:

Schwefel	64,72
Kohlenstoff	24,24
Wasserstoff	3,00
Sauerstoff	8,04
	100,00

Das xanthogensaure Kali aus:

Kali	Kalium	26,725	32,28
	Sauerstoff	5,455	
Säure	Schwefel	43,893	67,72
	Kohlenstoff	16,437	
	Wasserstoff	2,035	
	Sauerstoff	5,455	

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 160.

Wenn der Alkohol $= H^6 C^2 O$ ist, so ist die Formel der Xanthogensäure $= H^6 C^4 S^4 O$.

Ich halte mich indessen nicht für überzeugt, daſs dieſs die richtige Zusammensetzung ist; denn die von Zeise angeführten analytischen Versuche weichen davon mehr ab, als man bloſsen Beobachtungsfehlern zuschreiben könnte, zumal da die Methoden richtig gewählt, gut ausgeführt, und die Resultate ehrlich angegeben sind. 100 Th. wasserfreies xanthogensaures Kali hatten in einem Versuche 45,82, und in einem anderen 47 Th. Chlorkalium, 29,4 bis 29,73 pC. Kali entsprechend, gegeben, so wie 41,73 pC. Schwefel in dem Versuche, wobei am wenigsten Verlust statt gefunden zu haben scheint. Alle diese Zahlen entfernen sich um mehr als 2 pC. von der oben angegebenen berechneten Zahl. Die Menge des Kohlenstoffs war in einem Versuche 16,2, und in einem anderen 17,4. Die Mengen des Sauerstoffs und Wasserstoffs sind beide nicht bestimmt, sondern nur nach der Hypothese aufgeführt, daſs die Verbindung aus Alkokol und Schwefelkohlenstoff bestehe, für welche Zeise noch eine anderweitige Stütze darin suchte, daſs sich bei der Bereitung des xanthogensauren Kali's keine andere Materie zugleich bilde. Wenn sich aber nur Kohlensäure und Wasser, oder eines von beiden auf Kosten der Bestandtheile des Alkohols bilden, so ist auch letzteres ohne alle Beweiskraft.

Metalle i Allgemein Schwefelı talle mi Wasserstc gas.

Die Leichtigkeit, womit man bei vielen chemisch-analytischen Versuchen sich des Wasserstoffgases zur Reduction der Metalloxyde bedient, veranlaſste H. Rose *), zu versuchen, in welchem

*) Poggendorff's Annalen IV. p. 109.



Grade Wasserstoffgas eine solche reducirende Wirkung auf Schwefelmetalle und einige andere der Metall-Verbindungen äuſsere. Er fand, daſs Schwefelantimon, Schwefelwismuth und Schwefelsilber leicht und vollständig reducirt werden, wenn man sie in einem Strom von Wasserstoffgas erhitzt; Schwefelzinn dagegen nur partiell; Schwefelblei, Schwefelkupfer, Schwefelnickel und Schwefelzink werden nicht verändert, und Schwefeleisen auf höheren Schwefelungsstufen wird auf die niedrigere reducirt. Hinsichtlich der relativen Leichtigkeit, womit Sauerstoff, Chlor, Jod und Schwefel, mit Hülfe vom Wasserstoffgas, von den Metallen getrennt werden, fand er, daſs wenn Kupferoxyd mit der äuſsersten Leichtigkeit reducirt wird, Chlorkupfer sich schwer reducirt, aber vollständig, Jodkupfer unvollständig und Schwefelkupfer gar nicht. Selbst Phosphorkupfer wird vom Wasserstoffgase nur auf eine niedrigere Stufe reducirt, während sich das Gas in selbst entzündliches Phosphorwasserstoffgas verwandelt.

Neue Methode Schwefelmetalle zu bilden.

Ich habe gefunden, daſs man Schwefelmetalle, die sich nur schwierig auf die gewöhnliche Weise hervorbringen lassen, mit groſser Leichtigkeit erhält, wenn man das Oxyd des Metalles mit Hepar oder mit kohlensaurem Kali und Schwefel vermischt, hierauf gelinde bis zur Bildung von Hepar erhitzt, und die Masse dann in einem Porzellan- oder einem hessischen Tiegel, vor dem Zutritt der Luft wohl verwahrt, der Weiſsglühhitze aussetzt. Die gemeinschaftliche Einwirkung des Kaliums und Schwefels auf den Sauerstoff des Metalloxydes, um schwefelsaures Kali zu bilden, und des Metalles auf den Ueberschuſs von Schwefel in der Hepar, begünstigt die Vertau-

schung des Sauerstoffs gegen Schwefel. Man erhält auf diese Art mit der gröfsten Leichtigkeit Schwefelchrom, Schwefelcerium, und um so viel leichter die Sulphureta der leichter reducirbaren Metalle. Bei Auflösung der Hepar in Wasser bleibt das Schwefelmetall gewöhnlich in glänzenden, krystallinischen Theilchen zurück.

Im Dunkeln leuchtende Schwefelmetalle.

Bekanntlich haben Schwefel-Baryum, -Strontium und -Calcium die Eigenschaft, einige Zeit lang im Dunkeln zu leuchten, nachdem sie eine kurze Zeit lang dem Tageslichte, oder dem Lichte des electrischen Funkens, oder eines starken Feuers ausgesetzt waren; von der Art sind der bononische und Cantons-Phosphor. Osann *) hat gezeigt, dafs diese phosphorescirende Eigenschaft durch Zusatz eines electronegativen Schwefelmetalles bedeutend erhöht werden könne. Als er gebrannte Austerschalen mit Schwefelantimon oder mit Realgar bestreute, und sie so in einem lutirten Tiegel eine Stunde lang glühte, erhielt er sogenannte artificielle Phosphore, von denen der antimonhaltige mit einem hellgrünen, und der arsenikhaltige mit einem blauen, dem des verbrennenden Schwefels ähnlichen Lichte leuchtete. Bei Vergleichung der leuchtenden Kraft dieser Phosphore mit der von Schwefelbaryum (bononischem Phosphorus) fand er, dafs sie dieses bei weitem an Stärke des Lichtes, und noch mehr in der Dauer des Leuchtens übertrafen; wenn Schwefelbaryum aus natürlichem Schwerspath in 4 Minuten zu leuchten aufhörte, erhielt sich das aus künstlichem 34, das antimonhaltige 149 Minuten lang, und das mit Realgar bereitete fuhr noch länger

*) Kastner's Archiv V. p. 88.



als eine Stunde nach dem Bestrahlen mit demselben Glanze fort. Sowohl das antimonhaltige als das arsenikhaltige wurden durch die Lichtflamme leuchtend, wiewohl nur schwach. Durch Rothglühen wurde keines leuchtend. Durch weifsglühendes Eisen entstand ein schwaches Licht. Durch den electrischen Funken, der dicht über dieselben geleitet wurde, wurden sie eben so leuchtend, wie durch das Tageslicht. Licht, welches durch gefärbtes Glas auf dieselben fiel, erregte nur schwächeres Leuchten, ohne dafs aber die eigene Farbe des Glases dabei einen Einflufs auf die Farbe des Lichtes vom Phosphor äufserte. Im ersten Augenblick, als sie in's Dunkele gebracht wurden, leuchteten sie mit einem starken und, wie angeführt, gefärbtem Lichte. Dieses verschwand dann und hinterliefs einen wenig farbigen, lange anhaltenden Schein, und nachdem auch dieser verschwunden war, leuchteten sie von Neuem, wenn sie wieder bis zu +100° erwärmt wurden.

Kalium. Erscheinungen bei seiner Darstellung.

Im Jahresber. 1825. p. 125. führte ich die von Brunner erfundene vortheilhafte Darstellungsweise des Kaliums, durch Glühen von kohlensaurem Kali mit Kohle, so wie auch die dabei statt findenden üblen Umstände an, die durch die Verstopfung der Röhre durch eine sich bildende pyrophorische, kaliumhaltige Masse, die mit dem Kalium überdestillirt, bewirkt werden. Wöhler *) hat gezeigt, dafs man der Verstopfung der Röhre, welche das reducirte aus der Retorte in die Vorlage leitet, dadurch zuvorkommen kann, dafs man diese Röhre, so weit als möglich, bis zu ihrer Einmün-

*) Poggendorff's Annalen IV. p. 474. u. 23.

mündung in die Vorlage glühend erhält, was sich bewirken läſst, wenn man die vordere Wand des Ofens aus einem eingesetzten Stück eines groſsen Graphittiegels macht, in welches man ein Loch zum Durchgange der Röhre gebohrt hat, die gleich jenseits dieser Wand in die Vorlage geht.

Die bei dieser Operation sich zugleich mit dem Kalium verflüchtigenden Materien sind von Leopold Gmelin näher untersucht worden *). Sammelt man die Destillationsproducte auf, ohne sie in Steinöl gehen zu lassen, indem man sie zuerst in eine Vorlage von Kupfer, und von da, was nicht condensirt wird, in einen Recipienten von Glas leitet, so findet man, daſs ein nebeliges Gas übergeht, aus welchem sich eine graue, pulverige Materie absetzt. Diese ist eigentlich das, was die Verstopfung bewirkt, und sie wird vom Gase, in Gestalt von Rauch, mechanisch mit fortgeführt. An der Luft entzündet sie sich, zumal bei Gegenwart von Feuchtigkeit; zieht sie aber langsam Feuchtigkeit an, so entzündet sie sich nicht, wird sogar krystallinisch, und färbt sich grün und stellenweise roth. In der Kupfervorlage sammelt sich viel mehr davon an. Wird diese Masse mit sehr wenig Wasser übergossen, so löst sie sich darin zu einer braunen Flüssigkeit auf, die einen cochenillerothen, in Wasser unauflöslichen Stoff zurückläſst, auf den ich weiter unten zurückkomme. Die braune Flüssigkeit enthält kohlensaures Kali, und gibt, auf einem flachen Gefäſse der freiwilligen Verdunstung überlassen, nach einiger Zeit orangegelbe, prismatische Krystalle. Die Mutterlauge enthält, mit kohlensaurem Kali, eine

*) A. a. O. IV. p. 31.



braune, noch nicht untersuchte Materie. Diese orangegelben Krystalle können durch Auflösen und Umkrystallisiren rein erhalten werden. Sie enthalten eine mit Kali verbundene eigenthümliche Säure, welche Gmelin *Krokonsäure* nennt (vom griechischen Namen für Saffran). Man erhält sie aus dem Salze auf die Art, dafs man es, gepulvert, mit wasserfreiem Alkohol übergiefst, worin es unauflöslich ist, dem Alkohol Schwefelsäure, aber weniger als zur vollständigen Zersetzung des Salzes nöthig ist, zusetzt, und dieses Gemische digerirt, was man einige Stunden lang, unter öfterem Umschütteln, fortsetzt. Sobald ein Tropfen der Alkohol-Auflösung nicht mehr Barytauflösung trübt, dampft man die hellgelbe Flüssigkeit im Wasserbade zur Trockne ab. Die Säure bleibt dann in Gestalt einer citrongelben, pulverigen, undurchsichtigen Materie zurück. Sie kann wieder in Wasser aufgelöst werden, woraus sie bei freiwilliger Abdampfung in pomeranzengelben, theils körnigen, theils nadelförmigen Krystallen erhalten wird, die sich bei der Wärme des kochenden Wassers nicht verändern. Diese Säure schmeckt sauer, zugleich aber zusammenziehend, wie die Eisensalze, und röthet stark das Lackmuspapier. Sie ist ohne Geruch. Unter dem Zutritt der Luft erhitzt, wird sie zerstört, mit Hinterlassung von Kohle, die zuletzt ohne Rückstand verbrennt. — Die Versuche, diese Säure aus krokonsaurem Blei vermittelst Schwefelsäure zu erhalten, mifsglückten, weil das Bleisalz nicht ordentlich von Schwefelsäure zersetzt wird; und als das Bleisalz, statt dessen, mit Schwefelwasserstoff behandelt wurde, zersetzte es sich zwar, aber die so erhaltene Säure zeigte mehrere bestimmte Verschiedenheiten, die

Krokonsäure.

anzuzeigen schienen, dafs sie sich mit Schwefel oder Schwefelwasserstoff verbunden habe, und also eine ganz andere Verbindung war. Die Versuche, dieselbe mit Salzsäure aus krokonsaurem Silber zu erhalten, mifsglückten dadurch, dafs letzteres mit krokonsaurem Kali ein Doppelsalz zu bilden schien, dessen Kali sich dann der abgeschiedenen Säure beimengt. Von den Salzen dieser Säure hat Gmelin vorzüglich das Kalisalz untersucht.

Krokonsaures Kali schiefst in pomeranzengelben, dünnen, durchsichtigen Nadeln an, die sechsseitige Prismen bilden, entstanden durch Abstumpfung der scharfen Kanten eines rhombischen Prisma's (mit Winkeln von ungefähr 106° und 74°). Seine Auflösung ist vollkommen neutral in Geschmack und Reaction auf Pflanzenfarben; es schmeckt ähnlich dem Salpeter und ist ohne allen Geruch, wenn ihm nicht Steinöl anhängt. Es enthält zwischen 14,8 und 15,75 pC. Krystallwasser, das es bei gelindem Erhitzen verliert, indem die Krystalle von Farbe blasser und ihre Flächen matt werden. In Wasser nehmen sie, bevor sie sich auflösen, wieder das Krystallwasser auf. Wird dieses Salz nach dem Verwittern in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre allmählig gelinde erhitzt, so entsteht, noch lange ehe die äufsere Temperatur zum Glühen gekommen ist, eine lebhafte Feuer-Erscheinung, welche die Krystalle von dem einen Ende derselben bis zum anderen durchfährt. Sie ist von einer Gas-Entwickelung begleitet, die mit dem Feuer aufhört, worauf das Salz, schwarz wie Kohle, zurückbleibt. Es ist nun in ein mechanisches Gemenge von kohlensaurem Kali mit Kohle verwandelt. Das entwikkelte Gas scheint 0,6 von seinem Volum Koh-



lensäure zu enthalten. Das übrige ist Kohlenoxydgas, gemengt vielleicht mit Kohlenwasserstoffgas. — Die dabei entwickelte Kohlensäure betrug bei Gmelin's Versuch 14⅔ pC. vom Gewichte des Salzes, und das Kohlenoxydgas 4,5 pC., während das Kali von ersterer 17⅕ pC. zurück behielt. Nimmt man an, die erhaltenen 4,5 pC. Kohlenoxydgas seien bei dem Glühen aus Kohlensäure entstanden, indem sie von der im Salze zurückbleibenden Kohle aufnahm, so entsprechen sie 3,53 pC. Kohlensäure, was, zu 14,66 addirt, 18,19 gibt; wonach es also den Anschein hat, als gehe bei dieser Zersetzung eben so viel Kohlensäure weg, als das Salz zurück behält. Nach Gmelin's Versuchen blieb, mit dem kohlensauren Kali gemengt, gerade 1½ Mal so viel Kohle zurück, als in diesen Portionen Kohlensäure enthalten ist, wodurch also die relative Anzahl der Atome von Kohlenstoff und Sauerstoff in der zerstörten Säure $=10C:8O$ oder $=5C:4O$ wird. — Dieses Salz ist in Spiritus schwer auflöslich und in wasserfreiem Alkohol unauflöslich; Salpetersäure entfärbt es mit einer raschen Gasentwickelung, indem sie die Krokonsäure zerstört und eine andere Verbindung erzeugt, deren Eigenschaften und Zusammensetzung eine nähere Untersuchung verdienen. Chlor wirkt nicht auf das trockene Salz, scheint aber in dem aufgelösten dieselbe Verbindung wie die Salpetersäure hervorzubringen. Jod wirkt nicht bemerkenswerth darauf. Die Krokonsäure scheint, durch doppelte Zersetzung, unauflösliche gelbe Verbindungen zu geben, mit Baryt, Kalk, Zinnoxydul, Bleioxyd, Quecksilberoxydul, Wismuthoxyd, Antimonoxyd und Silberoxyd. Kupferoxyd gibt erst nach eini-

ger Zeit, pomeranzengelbe, durchsichtige, krystallinische Körner, die beim Erhitzen auf Platinblech gelinde verpuffen. Eisenoxydulsalze werden, ohne gefällt zu werden, durch krokonsaures Kali braun, und Oxydsalze fast schwarz gefärbt. Salze von Talkerde, Thonerde, Chromoxydul, Uranoxyd, Manganoxydul, Kobaltoxyd, Nickeloxyd und Zinkoxyd werden nicht dadurch gefällt. Goldchlorid setzt metallisches Gold ab, was beim Erwärmen des Gemisches zunimmt.

Zur Bestimmung der Zusammensetzung und Sättigungscapacität dieser Säure, wurde das Salz mit Kupferoxyd geglüht. Ein anderer Theil wurde mit Schwefelsäure zersetzt. Obgleich Gmelin bei diesen Versuchen gar nicht ausgemittelt hat, ob die Verbindung Wasserstoff enthält oder nicht, so glaubt er doch, dafs sie als wesentlicher Bestandtheil ein Atom Wasserstoff auf jedes Atom Säure enthalte, und dafs die Zusammensetzung der Säure sei $= HC^5O^4$, woraus folglich die Zusammensetzung des Kalisalzes wird $= \dot{K} + 2HC^5O^4$. Es besteht dann in 100 Theilen aus:

			berechnet	gefunden
Kali			36,91	36,74
Krokonsäure	Kohlenstoff	23,61	49,02	23,63
	Wasserstoff	0,39		—
	Sauerstoff	25,02		25,54
Wasser			14,07	14,81
			100,00	100,71

Natürlicherweise ist dieser Wasserstoffgehalt so geringe, dafs er durch Versuche schwer auszumitteln ist; aber so lange seine Gegenwart nicht auf diese Art gefunden ist, bleibt es ganz unausgemacht, ob die Formel der Säure HC^5O^4 oder nur C^5O^4 ist.



Die cochenillerothe Materie, welche bei Auflösung der grauen Masse in Wasser zurückbleibt, ist in Wasser schwer auflöslich, und leicht auflöslich in Alkalien. Unter fortgesetzter Berührung mit der Luft verwandelt sie sich in krokonsaures Kali; sie scheint aber, schon vor diesem, Kali mit einem anderen zusammengesetzten electronegativen Körper verbunden zu enthalten, welcher die Erd- und Metall-Salze mit anderer Farbe und anderen Verhältnissen wie die Krokonsäure fällt. Er ist nicht weiter untersucht worden. Der Verlauf dieser Darstellungsweise des Kaliums verdient eine weitere Entwickelung, und in Gmelin's Abhandlung darüber findet man eine Menge Veranlassungen zu Untersuchungen, die schon im Voraus interessante Resultate versprechen. Der Uebergang, auf welchem die unorganische Materie, bei Behandlung dieser Producte mit Wasser, zu Verbindungen steht, die nach Art der organischen Natur zusammengesetzt sind, ist so höchst merkwürdig, dafs dieser Gegenstand mit Eifer verfolgt zu werden verdient, und wir dürfen hoffen, dafs der ausgezeichnete Chemiker, welcher diese Untersuchung begonnen hat, sie nicht auf dem Punkte lassen wird, auf dem sie nun ist.

Aluminium. Die Reduction von Aluminium, die Davy mit so zweifelhaftem Erfolge versuchte, und die mir bei meinen Versuchen nie glücken wollte, hat Oersted durch Anwendung einer sehr glücklichen Idee ausgeführt *). Er vermischt geglühte und reine Thonerde sehr genau mit Kohlenpulver, legt dieses Gemenge in eine Röhre von Porzellan, die zum Glühen gebracht wird, und leitet

*) Oversigt over det K. Danske Videnskab. Selskabs forhandlingar etc. fra 31 Mai 1824 till 31 Mai 1825. p. 15.

dann trocknes Chlorgas hindurch. Die Kohle reducirt dann die Thonerde, und es entsteht Chloraluminium und Kohlenoxydgas (vielleicht auch Chlor-Kohlenoxyd oder Phosgen), die sich verflüchtigen; das Chloraluminium condensirt sich in der Vorlage, und das Gas wird abgeleitet. Das Chloraluminium ist weich, aber dessen ungeachtet krystallinisch, kocht bei einer, den Kochpunkt des Wassers etwas übersteigenden Temperatur, zieht leicht Feuchtigkeit an und erhitzt sich mit Wasser. Wird es mit einem concentrirten Amalgam von Kalium vermischt und schnell erhitzt, so wird es zersetzt, man erhält Chlorkalium, und das Aluminium verbindet sich mit dem Quecksilber. Dieses neue Amalgam oxydirt sich an der Luft sehr schnell und gibt, im luftleeren Raume destillirt, einen zurückbleibenden Metallklumpen, an Farbe und Glanz dem Zinn ähnlich. Außerdem fand Oersted mehrere merkwürdige Verhältnisse sowohl bei dem Metalle, als bei jenem Amalgam, die er sich aber, nach einer ausführlicheren Untersuchung, zukünftig mitzutheilen vorbehalten hat *).

Als Oersted **) auf gleiche Weise Kieselerde mit Kohle und Chlorgas behandelte, erhielt er *Kiesel****

*) Ich habe gefunden, daſs sich das Chloraluminium auf diese Weise schon bei einer ganz niedrigen Temperatur erhalten läſst. Man erhält es ganz leicht, wenn man das Gemenge von Thonerde und Kohlenpulver in einer in der Mitte zur Kugel ausgeblasenen Glasröhre über der argandschen Spirituslampe erhitzt, während Chlorgas darüber streicht. *W.*

**) A. a. O. p. 16.

***) *Kiesel* nennt Berzelius das im lateinischen *Silicium* genannte Radical der Kieselerde (S. d. Lehrb. d. Chemie Th. 1. p. 317. 1825.). *W.*

Chlorkiesel, welcher überdestillirte (vergl. Jahresbericht 1825. p. 91.). Nach von Köster angestellten Versuchen hat der Chlorkiesel 1,5 spec. Gewicht und kocht bei +50°. Oersted hoffte, durch Behandlung desselben mit Kaliumamalgam, Kieselamalgam und Kiesel in Gestalt eines glänzenden Metalles zu erhalten, aber das Kaliumamalgam war ohne Wirkung darauf. Schon bei meinen Versuchen über den Chlorkiesel *) fand ich, daſs diese Flüssigkeit über Kalium abdestillirt werden konnte, ohne daſs dieses verändert wurde, daſs aber das Kalium, im Chlorkieseldampf erhitzt, sich entzündete und Kieselkalium und Chlorkalium gab.

Selen. Das Selen scheint immer leichter zu bekommen zu sein. Schon wird es von Trommsdorff in Erfurth **) und von Batka in Prag ***) zum Verkauf angeboten. Stromeyer hat, mit Schwefelselen, in vulkanischem Salmiak Selensäure, aber nur 0,0005 vom Gewicht desselben, und ungewiſs ob frei oder an Ammoniak gebunden, gefunden †). Brandes fand es in den vulkanischen Producten von dem neuen Vulkan auf Lanzerotte ††). Pleischl erhielt durch Sublimation das Selen in Krystallen, die denen des Schwefels ähnlich sein sollen †††). Ohne die Richtigkeit dieser Angabe bestreiten zu wollen,

---

*) K. Vet. Acad. Handl. 1824. p. 58. (Poggend. Annal. B. II. p. 210.).

**) Kastner's Archiv. IV. p. 345.

***) Buchner's Repertorium. XXII. p. 438.

†) Kastner's Archiv IV. p. 338.

††) A. a. O. IV. p. 342.

†††) Schweigger's Journal N. R. XV. 228.

will ich doch bemerken, daſs auch ich bei meinen Untersuchungen Selen bei der Sublimation krystallisirt erhielt, aber dieſs war Selenquecksilber. Ich habe in meiner Abhandlung über das Selen bemerkt, daſs wenn man sich auch mit Vortheil der schweflichten Säure und ihrer Salze zur Ausfällung des Selens bedienen kann, wenn dieses rein ist, sie doch als Reinigungsmittel nichts tauge, weil sie, mit dem Selen, mehrere Metalle, und vorzüglich Quecksilber, ausfällt. Ich sehe, daſs ein Wiener Chemiker eine Methode angegeben hat, von der er versichert, daſs sie die von mir beschriebenen sowohl an Leichtigkeit als an vollständiger Reinheit des Productes übertreffe. Diese Methode besteht in einer Abkürzung der schon angebenen, wodurch Arsenik, Zinn und Quecksilber mit dem Selen verbunden bleiben. Pleischl's Bemerkung, daſs das von ihm für rein gehaltene Selen Glühhitze vertrug, ohne sich zu verflüchtigen, muſs natürlich denselben Grund haben. Auch muſs darin die Ursache der Entwickelung von Selenwasserstoff gesucht werden, wenn das mit schweflichtsaurem Kali gefällte Selen geschmolzen wird, denn reines Selen kann das Wasser nicht zersetzen. Ich muſs daher diejenigen, welche sich mit der Ausscheidung von Selen beschäftigen, erinnern, daſs schweflichte Säure und ihre Salze nicht als Reinigungsmittel dienen können, sondern daſs man besser thut, hierzu das selensaure Kali mit Salmiak zu erhitzen; aber hierdurch hat man eine Einmengung von Arsenik zu befürchten, und im Allgemeinen, so lange man das Selen aus dem Schlamm von Schwefelsäurefabriken auszuziehen hat, glaube ich nicht, daſs man, wenn man ein reines Präparat



erhalten will, eine von den Vorsichtsmaſsregeln verabsäumen darf, welche ich angegeben habe. Daſs die Methode bei Zersetzung selenhaltiger Mineralien ganz anders wird, versteht sich von selbst *).

Arsenik. Entdeckung bei medico-legaleh Untersuchungen.

Im Lehrbuche der Chemie führte ich, bei Beschreibung der Rose'schen Methode, das Arsenik zu entdecken, an, daſs wenn die Auflösung von arsenichter Säure in Salpetersäure, statt genau nach der Rose'schen Vorschrift behandelt zu werden, mit kaustischem Alkali gesättigt wird, Kalkwasser daraus die arsenichte Säure nicht niederschlage, weil der Niederschlag vom Alkali in

*) Herr Nitzsche bediente sich zur Gewinnung des Selens des Selenbleies vom Harz, welches er mit Salpetersäure oxydirte, und die trockene Masse dann in einer Retorte erhitzte, wobei er einen groſsen Theil des Selens als sublimirte Selensäure erhielt. Ich bemerkte bei Anwendung dieser Methode, daſs sich bei Behandlung des Selenbleies mit Salpetersäure das Selen auf ähnliche Weise wie der Schwefel verhält, daſs sich nämlich anfangs das Blei allein oxydirt, während sich das Selen in dicken, aufgequollenen, schwarzbraunen Flocken abscheidet. Ich benutzte daher diesen Umstand zur einfachsten Gewinnung des Selens, indem ich das so abgeschiedene Selen mit heiſsem Wasser vom salpetersauren Blei befreite, trocknete und dann destillirte, um es von noch beigemengtem, unzersetztem Selenblei zu trennen, was sehr gut gelang. Man muſs eine etwas concentrirte Salpetersäure anwenden. Allerdings wird etwas Selen in Säure verwandelt, die man durch Abdampfung der salpetersauren, Bleiauflösung und Wiederauflösen als unauflösliches selensaures Blei erhält. — Enthielt das Selenblei Quecksilber, was man ihm wohl schwerlich ansehen kann, so wird das Selen quecksilberhaltig, und beim Destilliren werden dann die Tropfen gewöhnlich krystallinisch. *W.*

der Auflösung zurückgehalten werde. Diese Angabe ist indessen in so ferne fehlerhaft, als sie nur für kaustisches Ammoniak gilt; ich hatte nämlich bei einer medico-legalen Untersuchung gefunden, daſs wenn die Säure in einer arsenikhaltigen Flüssigkeit mit Ammoniak gesättigt wird, mit Kalkwasser kein Niederschlag entstehe, und da ich bei einer neuen Auflage des Lehrbuches der Chemie diese Erfahrung aus dem Gedächtnisse mittheilte, so wurde sie mehr generalisirt als sie sollte.

Schweigger *) hat die Unrichtigkeit dieser Angabe angemerkt, und Gieseke hat gezeigt, daſs meine Angabe nur bei Sättigung mit kaustischem Ammoniak sich bestätige, daſs es aber dabei nicht das Auflösungs-Vermögen des Ammoniaks sei, welches das Niederschlagen verhindert, sondern das des Ammoniaksalzes. Er hat dargethan, daſs schwefelsaures, salpetersaures, salzsaures und essigsaures Ammoniak sogleich die schon einmal gefällte arsenichtsaure Kalkerde auflösen, wozu aber Kochhitze erfordert wird, wenn sie schon getrocknet war. Von kohlensaurem und phosphorsaurem Ammoniak dagegen wird sie zersetzt, ohne aufgelöst zu werden. Gieseke zeigte dabei ferner, daſs die Reaction der arsenichten Säure auf Jodstärke durchaus unzuverlässig sei, und daſs andere Substanzen, selbst Zwiebeldecoct, welche in ihren Reactionen die Wirkung des weiſsen Arseniks auf Kupfersalze und auf mangansaures Kali nachahmen, auch zu Jodstärke sich wie arsenichte Säure verhalten. Bischof **)

---

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 362.

**) Kastner's Archiv VI. p. 438.

hat gezeigt, dafs die von einigen als Arsenikprobe vorgeschlagene Reduction mittelst der Contactselectricität anwendbar sei, wenn es sich darum handelt, das Arsenik reducirt zu erhalten, glaubt aber, dafs diefs bei solchen Proben bisweilen zu viel verlangt sein könne. Ich sollte doch glauben, dafs, bei Beobachtung der im letzten Jahresbericht p. 117. von mir angegebenen Vorschriften, diese Sache weiter keiner Schwierigkeit unterworfen sein könne, als die Erhaltung irgend einer anderen Reaction; und meiner Meinung nach ist sie doch die einzige absolut sichere Probe.

Den von mir im letzten Jahresberichte gegenen Bemerkungen über die Entdeckung des Arseniks, kann ich nun eine sehr einfache Methode, das Arsenik aus dem Schwefelarsenik zu reduciren, zufügen, wodurch man des beschwerlichen Umweges, dasselbe zu oxydiren und in arseniksauren Kalk zu verwandeln, überhoben wird. Man verfährt dabei auf eine analoge Weise, wie bei Reduction der arsenichten Säure; man bringt eine ganz kleine Quantität Schwefelarsenik auf den Boden einer ausgezogenen Röhre, hierauf legt man ein 1 Zoll langes Stück Stahldrath (Claviersaite No. 11.) hinein, so dafs es gerade das Schwefelarsenik berührt. Der Stahldrath wird durch Erhitzen der Röhre über einer Spirituslampe glühend gemacht, und die Hitze allmählig so verstärkt und geleitet, dafs das Schwefelarsenik in Dampfgestalt langsam über das glühende Eisen streicht. Man erhält Schwefeleisen und sich sublimirendes metallisches Arsenik. Eine Hauptsache dabei ist, dafs die Operation langsam gehe. Eisenfeilspähne tau-

gen hierzu nicht, weil davon das Arsenik, ohne alles Sublimat, gebunden wird.

Neue Schwefelungsstufen von Arsenik.

Ich habe das schwarzbraune Schwefelarsenik untersucht, welches durch Behandlung von Operment und vorzüglich von Realgar mit kaustischem Kali erhalten wird, und dessen Existenz ich schon in der Abhandlung über die Analyse der Schwefelalkalien zeigte *). Bei der Sublimation gibt es zuerst Schwefelarsenik, und dann metallisches Arsenik; sein Schwefelgehalt ist aber so geringe, daſs er mit keinen der gewöhnlichen Schwefelungsstufen der Metalle übereinstimmt **). 100 Th. davon bestehen aus 3,4 Th. Schwefel und 96,6 Th. Arsenik, was As^6S ist. Realgar gibt bis zu 45 pC. seines Gewichts davon. Das bei der zersetzenden Destillation der braunen Verbindung erhaltene Schwefelarsenik hat eine viel dunklere Farbe und ein anderes Ansehen, als Realgar, und möchte eine bestimmte, niedrigere Schwefelungsstufe als dieser sein. — Wird Operment (AsS^3) in einer Auflösung von Hepar (KS^{10}) in Alkohol mit Hülfe von Wärme aufgelöst und die gesättigte, kochendheiſse Auflösung erkälten gelassen, so setzt sie gelbe, glänzende Krystallschuppen ab, die besonders schön ausfallen, wenn das Operment in Natronhepar aufgelöst wird. Die Krystalle enthalten eine neue Schwefelungsstufe von Arsenik, die aus 20 Th. Arsenik und 80 Th. Schwefel besteht, AsS^{18}, und ist immer mit einer geringen Quantität Schwefelkalium oder Schwefelnatrium verbunden. Sie ist, wie man aus ihrer Berei-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1821. p. 22.

**) A. a. O. 1825. p. 229.



tungsart sieht, in Alkohol auflöslich, und zwar mehr in kochendem, als in kaltem. Man erhält sie bisweilen mechanisch verunreinigt mit kleinen, aus der heifsen Alkohol-Auflösung abgesetzten Schwefelkrystallen. Ich habe noch eine andere Schwefelungsstufe zu untersuchen Gelegenheit gehabt, die zwar nicht neu ist, die aber wenig die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen hat, nämlich die Verbindung von 1 Atom Arsenik mit 5 Atomen Schwefel. Man erhält sie am sichersten rein und frei von mechanisch eingemengtem Schwefel oder der eben erwähnten höheren Schwefelungsstufe, wenn eine einigermafsen concentrirte Auflösung von arseniksaurem Kali oder Natron so lange einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird, bis die Flüssigkeit die Kalk- oder Baryt-Salze nicht mehr fällt. Man erhält dann eine Auflösung, auf die ich später zurückkomme, die, mit Salzsäure vermischt, einen schön hellgelben Niederschlag gibt, dessen Farbe etwas heller als die von $As S^3$ ist. Er hat folgende Eigenschaften: Er ist unauflöslich in Wasser und in Alkohol. Er zersetzt die Hydrothionsalze mit eben so starkem Aufbrausen, als wenn er eine flüssige Säure wäre; von concentrirten Auflösungen von sowohl kohlensaurem als zweifach kohlensaurem Kali wird er bei sehr gelinder Wärme und unter Entwickelung von Kohlensäuregas aufgelöst, so dafs von letzterer nichts zurückbleibt. Auf verdünnte Auflösungen wirkt er wenig. Mit Lackmustinktur gekocht, röthet er sie, was so lange dauert, als das Gemenge warm ist, und was beim Erkalten wieder ganz verschwindet. Von kaustischen Alkalien wird er so gut wie augenblicklich aufgelöst; verdünntes Ammoniak löst ihn mit Hin-

terlassung von Schwefel auf. Bis zu einer gewissen Temperatur erhitzt, backt er zusammen und wird roth oder tief brandgelb, und bei einer noch höheren schmilzt er und sublimirt sich. Das Sublimat ist dunkelbraun, wird aber beim Erkalten blaſs brandgelb und durchscheinend. — Auch Pfaff *) hat die Existenz dieser Schwefelungsstufe bemerkt und hat gezeigt, daſs sie ganz leicht durch Zersetzung einer concentrirten Auflösung von Arseniksäure durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas erhalten werden kann.

Unverdorben hat das Verhalten der arsenichten Säure zur Fluſssäure untersucht **). Als er in einer Bleiretorte ein Gemenge von 1 Th. gepulvertem Fluſsspath, 1 Th. arsenichter Säure und 3 Th. gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure destillirte, erhielt er in der Vorlage eine schwere, farblose, rauchende Flüssigkeit, von 2,73 spec. Gewicht. Sie kocht bei +100°, läſst sich ohne Zersetzung und mit geringer Wärme-Entwickelung mit Wasser, Alkohol und Aether vermischen, aber nur schwierig mit fetten und flüchtigen Oelen. Sie riecht wie Kieselfluſssäure. Sie verbindet sich schwierig mit unauflöslichen Salzbasen, z. B. kohlensaurer Kalk wird davon nicht zersetzt. Zinn und Zink werden davon ganz unbedeutend angegriffen. Auch Glas wird schwer davon zersetzt, was aber doch nach und nach geschieht, so daſs wenn sie in einer verkorkten Fluorarsenik.

---

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. 99.

**) Trommsdorff's neues Journal der Pharmacie. IX. 22. Da die königl. Akademie dieses eigentlich pharmaceutische Journal nicht hält, so ist mir Unverdorben's interessante Abhandlung durch einen Freund besonders zugeschickt worden.



Glasflasche aufbewahrt wird, sich nach und nach Fluorkieselgas in einer solchen Menge entwickelt, dafs es beim Oeffnen der Flasche mit Explosion herausdringt. In dem Grade, als Kieselerde aufgelöst wird, setzt sich arsenichte Säure ab. Unverdorben fand diese Flüssigkeit zusammengesetzt aus 76,7 arsenichter Säure und 23,3 Flufssäure, d. i. $\dot{A}s\dot{F}^3$, oder nach der Ansicht, nach welcher diese Verbindung keinen Sauerstoff enthält, AsF^3. Mit Ammoniakgas gibt sie eine wasserfreie Verbindung, analog der durch Fluorkiesel gebildeten; sie ist weifs, pulverförmig und sublimirbar. Sie besteht aus 2 Atomen Ammoniak und 1 Atom Fluorarsenik, d. i. $2AzH^3+AF^3$. In Wasser aufgelöst, kann dieses Salz daraus krystallisirt erhalten werden. Aber das so erhaltene Salz kann nicht mehr dasselbe sein, sondern ist wahrscheinlich von derselben Natur, wie die Doppelsalze, welche die Flufssäure gewöhnlich auf nassem Wege gibt.

Chrom. Chromsäure. Fluorchrom.

Der interessanteste Theil von Unverdorben's Arbeit betrifft das Verhältnifs der Chromsäure zur Flufssäure. Er destillirte in einem Bleigefäfse 1 Th. Flufsspath und 1 Th. chromsaures Blei mit 3 Th. rauchender Schwefelsäure, und erhielt dadurch ein rothes Gas, das in Bleiflaschen aufgefangen wurde, aus denen es die atmosphärische Luft verdrängte. Wurde eine solche, mit diesem Gase gefüllte Flasche offen an der Luft gelassen, so erfüllte sich ihre Oeffnung mit den schönsten Krystallen von rother Chromsäure, und schwach befeuchtete Körper besetzten sich, wenn sie in die Flaschen gesenkt wurden, mit kleinen, feinen Krystallen von Chromsäure. Von Wasser wird das Gas mit Wärme-Entwickelung conden-

densirt zu einer gelbbraunen Auflösung; beim Abdampfen derselben entweicht Flufssäure, mit Hinterlassung von Chromsäure, die, nach Unverdorben, noch Flufssäure enthält. Von Alkohol wird das Gas condensirt, es bildet sich Flufssäure-Naphtha, und die Flüssigkeit wird grün gefärbt durch ein Chromoxydulsalz, das sich in Gestalt einer syrupartigen Flüssigkeit absetzt, und die spirituose Flüssigkeit frei von Chromsäure läfst. Auch Aether zersetzt das Gas auf gleiche Weise. Mit Ammoniak verbindet es sich zu einem gelben, pulverigen Körper, der ohne Zersetzung sublimirt werden kann. Um reine Chromsäure zu erhalten, leitete er das Gas in eine mit mehreren Löchern versehene Bleiflasche, worin es sich mit atmosphärischer Luft vermischte, und die Flasche sich bald mit einer rothen krystallinischen Wolle erfüllte. Diese Krystalle waren reine Chromsäure. Als die auf diese Weise erhaltene krystallisirte Säure in Ammoniakgas gebracht wurde, wurde sie augenblicklich weifsglühend und verwandelte sich in grünes Chromoxydul. — Unverdorben warnt vor dem Einathmen dieses Gases.

Ich habe diese Versuche von Unverdorben wiederholt. In einem kleinen Destillationsapparat von Platin wurde Flufsspath mit chromsaurem Blei und gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure destillirt, wobei das Gas mit Leichtigkeit und bei einer ganz gelinden Wärme erhalten wurde. Ich fing es über Quecksilber in Glasflaschen auf, die inwendig mit geschmolzenem Mastix überzogen waren. Das Gas ist hellroth und durchsichtig, fängt aber bald an die Harzbedekkung anzugreifen, wodurch es, zum Theil, unter



Absetzung von Chromsäure, condensirt wird. Es dauert mehrere Stunden, ehe die Wirkung bis aufs Glas durchdringt. Allmählig greift es auch das Quecksilber an. Wird Ammoniakgas dazu gelassen, so entsteht Feuer, und werden die Gase in einiger Menge mit einander vermischt, so explodiren sie. In der Luft raucht es, je nach seiner Reinheit, mit gelbem oder rothem Dampf. Es ist sehr schwer, und ist bei weitem nicht so schwierig zu handhaben, als das Kieselgas, weil es sich leichter in den Gefäfsen behält. Wird seine Auflösung in Wasser in Platingefäfsen bis zur Trockne verdampft, so erhält man reine Chromsäure, in Gestalt einer dunkelbraunen, nicht krystallisirten Masse, welche an der Luft feucht wird und in Wasser leicht auflöslich ist. Eine syrupsdicke, concentrirte Auflösung krystallisirt beim Erkalten; die Auflösung ist braun, die Krystalle aber roth. Die trockne Säure ist ganz wasserfrei, schmilzt beim Erhitzen, und zersetzt sich bei einer etwas höheren Temperatur mit gelindem Brausen und Bildung eines rothen Rauchs, wobei sich Sauerstoffgas entwickelt und grünes Oxyd zurückbleibt. Wurde das Gas in einem Platintiegel aufgenommen, auf dessen Boden sich einige Tropfen Wasser befanden, so sättigte sich dieses erst, und dann nahm die Flufssäure das Wasser auf, und der ganze Tiegel erfüllte sich mit einer rubinrothen Wolle von Krystallen. Werden diese Krystalle, noch ehe sie Feuchtigkeit anziehen konnten, über einer Spirituslampe auf dem Deckel eines Platintiegels erhitzt, so schmelzen sie und werden kurz darauf mit einer lebhaften Feuer-Erscheinung zersetzt, gerade so, wie z. B. Chloroxydgas oder chlorichtsaures Gas in seine Bestandtheile zerlegt

wird. Dieses Phänomen findet nicht bei der aufgelösten und wieder eingetrockneten Säure statt. Es ist begreiflich, daſs dieses Feuerphänomen hier zusammengesetzt ist aus dem durch die Abscheidung des Sauerstoffs bewirkten, und aus dem Feuer, das gewöhnlich das Chromoxydul durchfährt, wenn sein Hydrat, nach Verjagung des Wassers bei gelinder Hitze, schnell bis zum anfangenden Glühen erhitzt wird.

Chromsuperchlorid. Aber auch Chlor bildet eine ähnliche Verbindung. Wird Chlor über gewöhnliches Chlorchrom oder über metallisches Chrom geleitet, so erhält man eine rothe, gar nicht oder nur wenig flüchtige Masse, und das unabsorbirte Gas färbt sich tief roth, enthält aber einen groſsen Ueberschuſs von Chlor. Kommt es mit feuchter Luft in Berührung, so setzt es Krystalle von Chromsäure ab. Am besten erhält man indessen diese Verbindung, wenn man ein chromsaures Salz mit einem salzsauren, z. B. chromsaures Kali mit Kochsalz und wasserfreier, oder wenigstens rauchender Schwefelsäure zusammen destillirt. Auch gewöhnliche Schwefelsäure liefert dieselbe, aber zugleich viel Salzsäuregas. Diese Verbindung ist eine sehr flüchtige, dunkelrothe Flüssigkeit. Von Wasser wird sie leicht und mit Wärme-Entwickelung aufgelöst, wobei sie aber zersetzt wird. Beim Abdampfen erhält man eine glänzende, im Mindesten nicht krystallinische Masse, die sich mit Entwickelung von Chlor in Wasser auflöst. Ich habe übrigens bis jetzt dieses Chlorchrom nicht weiter untersucht.

Molybdän. Ich habe mehrere Verhältnisse des Molybdäns untersucht *). Will man dieses Metall nicht

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 145.



geschmolzen haben, so erhält man es am besten reducirt, wenn man die Säure davon in einer Porzellanröhre bei Glühhitze einem Strom von Wasserstoffgas aussetzt, wodurch man das Metall in Gestalt eines grauen Pulvers erhält. An der Luft oxydirt sich das Metall beim Glühen leicht zu braunem Oxyd, erfordert aber eine anhaltende Hitze, um in Säure verwandelt zu werden. In Auflösung wirkt Kalihydrat durchaus nicht darauf, und beim Schmelzen damit nur ganz unbedeutend. Das braune Molybdänoxyd, welches man durch Glühen von molybdänsaurem Ammoniak in Destillationsgefäfsen erhält, kann auch dadurch bereitet werden, dafs man molybdänsaures Alkali mit einer Auflösung von Salmiak vermischt, eintrocknet und in einem bedeckten Gefäfse glüht. Dieses Oxyd hält 25,09 pC. Sauerstoff, was sich zu dem Sauerstoff in der Molybdänsäure, auf die gleiche Quantität Metall, verhält $=2:3$. Es ist, widersprechend dem, was man bisher vermuthen zu müssen glaubte, eine Salzbasis und kann als Hydrat erhalten werden. Dieses Hydrat wird erhalten *a*) beim Auflösen von Molybdän in einer geringeren Menge schwacher Salpetersäure, als das Molybdän zu sättigen vermag; es entsteht eine rothe Auflösung, woraus Alkalien eine dem auf gleiche Weise ausgeschiedenen Eisenoxyde vollkommen ähnliche Materie abscheiden; *b*) durch Digestion von Schwefelsäure oder Salzsäure mit Molybdän, während man in kleinen Portionen Salpetersäure zusetzt; *c*) durch Digestion von Salzsäure mit Molybdänsäure und Molybdänpulver, bis die Flüssigkeit roth geworden ist; *d*) wenn man zu einem Gemenge von verdünnter Salzsäure und Molybdänsäure metallisches

Molybdänoxydhydrat und seine Salze.

Kupfer setzt und digerirt, bis die Flüssigkeit wie die Auflösung eines Eisenoxydsalzes roth geworden ist; *e*) aus einer Auflösung von Molybdänchlorid (salzsaurem Molybdänoxyd) in Wasser. Aus allen diesen Auflösungen wird das Hydrat durch kaustisches Ammoniak niedergeschlagen. Es gleicht in seinem Ansehen so vollkommen dem Eisenoxydhydrat, daſs man sie dadurch nicht von einander unterscheiden könnte. Dieses Hydrat ist in Wasser auflöslich; wenn man es mit Ammoniak niederschlägt, so sieht man, daſs sich der entstehende Niederschlag anfangs wieder auflöst; er wird zuletzt beständig, und das Hydrat scheidet sich vollkommen ab, weil es in Wasser, das Salze, zumal Ammoniaksalze, aufgelöst enthält, unauflöslich ist. Werden diese beim Auswaschen weggenommen, so fängt das Hydrat allmählig an sich aufzulösen, und löst sich endlich ganz und gar zu einer brandgelben, Lackmus röthenden und zusammenziehend, schwach metallisch schmeckenden Flüssigkeit auf. Diese Auflösung wird von Salzen, die in fester Gestalt oder in concentrirter Auflösung zugesetzt werden, niedergeschlagen, die Auflösung röthet dann nicht mehr das Lackmuspapier, der Niederschlag aber thut es noch. Wird die Auflösung des Hydrats der freiwilligen Abdampfung überlassen, so gelatinirt sie zuerst, und trocknet dann zu einem dunkelbraunen, an den Rändern gewöhnlich gebläuten Pulver ein. Durch das Trocknen hat es seine Auflöslichkeit verloren, der blaue Theil aber kann mit Wasser ausgezogen werden. Von kohlensaurem Alkali, und mehr noch von dem zweifachen als von dem gewöhnlichen, so wie auch von kohlensaurem Ammoniak, wird das Hydrat zu



gelben Flüssigkeiten aufgelöst. Die Ammoniak-Auflösung läfst es beim Kochen fallen. An der Luft oxydiren sich diese Auflösungen allmählig zu molybdänsauren Salzen. In kaustischem Alkali ist es unauflöslich. — Die Molybdänoxydsalze sind mit Krystallwasser roth, und ohne Wasser so dunkel, dafs sie fast schwarz aussehen. Ihre Auflösungen haben einen zusammenziehenden, säuerlichen und hintennach schwach metallischen Geschmack. Galläpfelinfusion ertheilt ihnen eine tief brandgelbe Farbe; Cyaneisenkalium fällt sie mit dunkelbrauner Farbe, und der Niederschlag ist im Ueberschufs des Fällungsmittels unauflöslich. Zink, in ihre Auflösung gestellt und digerirt, macht sie erst grünlich, dann schwarz, und nach 24 Stunden hat es schwarzes Molybdänoxydul niedergeschlagen. Ich habe die hauptsächlichsten Charaktere der durch dieses Oxyd mit Säuren gebildeten Salze beschrieben; mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Flufssäure bildet es auflösliche; mit Phosphorsäure, Arseniksäure, Borsäure, Essigsäure und Bernsteinsäure unauflösliche u. s. w. — Das Molybdän hat eine noch niedrigere Oxydationsstufe, ein *Oxydul*, das man rein erhält, wenn man zu einer Auflösung von salzsaurem Molybdänoxyd (Molybdänchlorid) zuerst etwas Salzsäure, und dann metallisches Quecksilber setzt, in welches man tropfenweise ein schwaches Kaliumamalgam eintropft, dessen Kalium das Oxyd zu Oxydul reducirt; die Flüssigkeit wird schwarz und fängt zuletzt an niedergeschlagen zu werden; man giefst sie dann vom Quecksilber ab und fällt sie mit kaustischem Ammoniak. Man kann sie auch mit Zink reduciren, aber das so erhaltene Oxydul wird nicht frei von

Molybdänoxydul.

Zinkoxyd, auch wenn man es mit überschüssigem Ammoniak behandelt. Das Molybdänoxydul wird als Hydrat niedergeschlagen; in sehr vertheiltem Zustande ist es dunkelbraun, aber auf dem Filter gesammelt, sieht es ganz schwarz aus. Beim Auswaschen erleidet es keine merkbare Veränderung durch die Luft, wird es aber in Berührung mit der Luft getrocknet, so wird es heller und braun. Ueber Schwefelsäure im luftleeren Raum getrocknet, ist es rein schwarz. Gelinde im luftleeren Raume erhitzt, gibt es sehr langsam sein Wasser ab, und wird es dann schnell bis nahe zum Glühen erhitzt, so zeigt es eine lebhafte, funkelnde, schnell vorübergehende Feuer-Erscheinung. Dieselbe ist von gleicher Art, wie die bei der Zirconerde und dem Chromoxydul. Es wird dabei nichts entwickelt, die Barometerprobe verändert dabei ihren Stand nicht, und das nach dem Erkalten zurückbleibende schwarze Pulver, auf einem Platinbleche in der Luft erhitzt, verbrennt zu braunem Oxyd, aber mit weit weniger glänzendem Feuer. Das Oxydulhydrat wird leicht von Säuren aufgelöst, das wasserfreie Oxyd ist unauflöslich. Fixe kohlensaure und kaustische Alkalien lösen das feuchte Hydrat nicht auf, aber kohlensaures Ammoniak löst es auf, und läfst es beim Kochen wieder fallen. Die Oxydulsalze sind schwarz oder purpurfarben, und bieten im Allgemeinen dieselben Farbennüancen wie die Manganoxydsalze dar; sie schmecken rein zusammenziehend, ohne allen Metallgeschmack, ihre Auflösungen oxydiren sich nicht so leicht, wie die der Oxydsalze, und können deshalb besser als diese abgedampft werden. Das Oxydul gibt im Allgemeinen auflösliche und unauflösliche Salze



mit denselben Säuren wie das Oxyd. Unter den Salzen zeichnet sich das flufssaure durch seine schöne Purpurfarbe, und die flufssauren Doppelsalze mit Kali, Natron und Ammoniak durch eine blafs rosenröthe Farbe aus. — Selbst die Molybdänsäure ist in Beziehung auf stärkere Säuren basisch, deren sauren Geschmack sie gröfstentheils wegnimmt und ihn in einen herben, zusammenziehenden verwandelt, in welchem man nicht eine Säure als Basis vermuthen sollte. Ich habe mehrere der mit Molybdänsäure, als Basis, gebildeten Salze beschrieben. Saures weinsaures Kali ist das beste saure Lösungsmittel für Molybdänsäure, nachdem sie geglüht war. Die übrigen Säuren verbinden sich damit nicht anders, als wenn sie frisch aus einer Auflösung gefällt worden ist. In einem solchen Zustande erhält man sie rein nur auf die Weise, dafs man Molybdän oder sein Oxyd in schwacher Salpetersäure auflöst und die klare Auflösung bei gelinder Wärme abdampft, bis sie zu einer dicken Masse coagulirt ist, welche man mit Wasser vermischt und filtrirt. Die so erhaltene Säure bildet ein aus unendlich feinen Krystallschuppen bestehendes, zart anzufühlendes Pulver. Sie enthält kein chemisch gebundenes Wasser. — Die *blaue Verbindung*, die man bisher molybdänichte Säure genannt hat, kann diesen Namen nicht behalten; man erhält sie, wenn man Krystalle von zweifach molybdänsaurem Ammoniak mit einer Auflösung von Molybdänchlorid vermischt, wobei sich die Flüssigkeit tief dunkelblau färbt, und sich ein schön dunkelblaues Pulver abscheidet. Dieses Pulver ist zweifach molybdänsaures Molybdänoxyd, $Mo\,Mo^4$; in reinem Wasser ist es in bedeutender Menge

Salze mit Molybdänsäure zur Basis.

Blaues Molybdänoxyd.

auflöslich, sehr schwer auflöslich aber in einer mit Salmiak gesättigten Flüssigkeit. Auch in Alkohol ist es auflöslich. Diese Auflösungen hatten sich der Farbe nach bei gewöhnlicher Temperatur der Luft noch nach mehreren Monaten unverändert erhalten. Wird der Niederschlag ausgepreſst und getrocknet, so erhält er sich unverändert, und läſst sich in reinem Wasser wieder auflösen. Die verdünnte Auflösung, mit etwas Ammoniak vermischt, verändert sich nicht, wird aber Ammoniak zu einer tief dunkelblauen Auflösung gesetzt, so wird Molybdänoxydhydrat niedergeschlagen, während die blaue Farbe verschwindet. Zweifach wolframsaures Ammoniak fällt aus dem Molybdänchlorid eine analoge, schön purpurfarbene Verbindung, die in reinem Wasser auflöslich, in salmiakhaltigem aber unauflöslich ist. In trockner Form wird sie nicht verändert, wird sie aber in Wasser aufgelöst, das dadurch eine reine Purpurfarbe annimmt, so oxydirt sie sich schnell auf Kosten der Luft; und nach wenigen Stunden ist die Farbe verschwunden. — Molybdän gibt mit den meisten Säuren blaue Salze, die nichts anderes sein können, als Doppelsalze, in welchen das blaue Molybdänoxyd, d. h. die Säure und das Oxyd in derselben Proportion wie in der blauen Verbindung, Basen sind. Der sogenannte blaue Carmin kann nicht molybdänichtsaures Zinnoxyd sein, sondern ist nur blaues Molybdänoxyd, mehr oder weniger mit zugleich ausgeschiedenem Zinnoxyd vermischt. Molybdän hat auch ein *grünes Oxyd*. Man erhält es, wenn man in einer luftdicht verschlossenen Flasche Molybdänsäure und Molybdänpulver mit viel Wasser bei +80° digerirt, bis die Flüssigkeit olivengrün wird. Sie

Grünes Molybdänoxyd.

ist nun eine Auflösung von diesem Oxyd, welches gröſstentheils ausgefällt werden kann, wenn man in der Flüssigkeit Salmiakpulver bis zur völligen Sättigung auflöst. Beim Auswaschen löst es sich wieder auf. Es ist nicht analysirt, scheint aber $\ddot{Mo}\dot{M}^2$ zu sein. Von den hier angeführten Verbindungen hatte Bucholz schon die blaue, gelbe und grüne beobachtet; er hatte sich aber hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und ihrer Verhältnisse geirrt.

Chlormolybdän.

Die Verbindungen des Molybdäns mit Chlor sind eigentlich Salze, und sollten unter diesen begriffen sein; da sie aber ein gewisses Interesse vor diesen voraus haben, so will ich ihrer mit wenigen Worten hier besonders Erwähnung thun. Wird metallisches Molybdän einem Strom von Chlorgas ausgesetzt, so geht die Verbindung nicht eher vor sich, als beim Erhitzen des Metalles, wobei es im ersten Augenblick Feuer fängt; aber dann führt die Vereinigung ohne Feuer fort, wenn man die dazu nöthige Temperatur unterhält. Die Farbe des Chlorgases wird dabei tief roth, wie salpetrichtsaurer Dampf, nur mehr mit einem Stich in's Blaue, und auf dem kälteren Theile des Apparates setzt es dunkle metallglänzende Krystalle ab, welche Molybdänchlorid (salzsaures Molybdänoxyd) sind; es ist sehr leicht schmelzbar und sublimirbar; im Aeuſseren gleicht es vollkommen dem Jod, aber die Farbe des Gases ist mehr roth. Im Wasser löst es sich mit ähnlicher Heftigkeit wie das Phosphorsuperchlorid (fester Chlorphosphor) auf, und bildet eine rostrothe Auflösung, woraus sich das Salz durch Abdampfung bis zur Trockene zum Theil wieder unverändert erhalten läſst. In der Luft zerflieſst es zu einer anfangs dunklen,

[redacted]

hernach grünen, und endlich brandgelben Flüssigkeit. Wird das Gas des Chlorids über glühendes Molybdänmetall geleitet, so erhält man Molybdänchlorür (salzsaures Molybdänoxydul), das sich schwierig als eine ziegelrothe, krystallinische Masse sublimirt. In Wasser ist es wenig auflöslich. Wird dagegen Chlor über erhitztes Molybdänoxyd geleitet, so bildet sich ein farbloses Gas, das auf kältere Theile in Menge weifse, etwas gelbliche, voluminöse Krystallschuppen absetzt. Diese sind Molybdänsuperchlorid (salzsaure Molybdänsäure); in Wasser ist es in Menge vollständig auflöslich.

Zwei neue Schwefelungsstufen von Molybdän.

Ich habe zwei zuvor noch nicht bemerkte Schwefelungsstufen von Molybdän gefunden *). Die eine entspricht der Molybdänsäure (d. i. MoS^3), und wird erhalten, wenn Molybdänsäure von Hydrothionalkali aufgelöst, und daraus durch Salzsäure gefällt wird. Der Niederschlag hat eine schmutzige, umbrabraune Farbe, löst sich etwas, aber nur unbedeutend, beim Waschen auf, und hinterläfst eine schwarze Materie, die sich etwas oxydirt, das Papier beim Trocknen spröde macht, und, auf Porzellan gestrichen, einen sehr dunkelbraunen Strich gibt, zum Unterschied von gewöhnlichem Schwefelmolybdän, das einen grünen gibt. Das andere erhält man durch Kochen des vorigen mit Hydrothionalkali in einer zu dessen Auflösung unzureichenden Menge, worauf man die Flüssigkeit, nach einige Stunden lang fortgesetztem Kochen, erkalten läfst und filtrirt. Auf dem Filtrum bleibt dann eine Verbindung des neuen Schwefelmolybdäns mit Schwefelkalium zu-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825.

rück, die sowohl in kaltem Wasser als in der Flüssigkeit, worin sie sich bildet, sehr schwer auflöslich ist. Wenn das durchgehende Waschwasser bei Zumischung von Salzsäure einen flokkigen, schön dunkelrothen, durchscheinenden Niederschlag gibt, so ist die Mutterlauge ausgewaschen; man gießt dann kochendes Wasser auf, worauf eine tief rothe Flüssigkeit abläuft. Wenn das heiße Wasser nichts mehr auflöst, so bleibt auf dem Filtrum MoS^2, dessen drittes Atom Schwefel in die neue Verbindung übergegangen ist. Wird die durchgehende Flüssigkeit mit Salzsäure gefällt, so scheidet sich das neue Schwefelmolybdän ab, das sehr schön dunkelroth, durchscheinend und voluminös ist. Beim Trocknen schrumpft es sehr zusammen, wird aber nicht sauer, und gibt ein schweres, graues, metallglänzendes Pulver, das auf Porzellan einen zimmtbraunen Strich gibt. Es besteht aus 57,42 Schwefel und 42,58 Molybdän, und ist MoS^4.

Antimon. Anzahl von Chlor- und Schwefel-Atomen in dessen Verbindungen.

Antimon, dessen Oxydationsprogression das ungewöhnliche Verhältniß 3, 4 und 5 darbietet, hat deshalb mehrere Chemiker veranlaßt, das Resultat der Versuche zu der Progression 2, 3 und 4 zu corrigiren. Man kann wohl fragen, wodurch ist man zu einer solchen Correction berechtigt? Der Schlüssel zu einem solchen Räthsel ist nicht immer leicht zu finden; wenn aber z. B. Brande *) in seinen Aequivalenten-Tabellen annimmt, das *Protoxyd* des Antimons bestehe aus einem Atom Antimon und einem Atom Sauerstoff, und sein

*) A Table of prime aequivalent numbers drawn up for the use of chemical students in the Royal Institution, by W. Th. Brande. London pr. for the Autor. p. 8.

Peroxyd aus einem Atom von ersterem und 2 von letzterem, so möchte man die Anleitung dazu in folgender Aeufserung finden, die in dem von ihm herausgegebenen wissenschaftlichen Journal vorkommt *): „Da die Atom-Theorie eine einheimische (englische) Pflanze ist, deren Verhältnisse und Cultur nur partiell im Auslande studirt worden sind, so können wir, bei Discussionen darüber, auf die Meinungen der Continental-Chemiker nicht viel Gewicht legen.“ (*Since the atomic theory is an indigenous plant, whose habitudes and cultivation have been but partially studied abroad, we cannot allow the opinions of continental chemists much weight in the discussion*) **). Thomson, welcher kürzlich die Versuche über die Oxydationsstufen des Antimons

*) Journal of Science etc. XX. p. 121.

**) Man würde den brittischen Chemikern Unrecht thun, wenn man sich vorstellte, dafs sie alle bei wissenschaftlichen Forschungen von ähnlichen Grundsätzen geleitet würden. Ganz im Gegensatz zu diesem äufserte der gröfste, nun lebende Naturforscher Englands, Humphry Davy, da er, als Präsident der Royal Society, die Copleysche Preismedaille für Arago überreichte, für die Entdeckung der magnetischen Phänomene rotirender Körper: „*Science, like that nature, to which it belongs, is neither limited by time nor space, it belongs to the world, and is of no country and of no age; the more we know, the more we feel our ignorance and how much still remains unknown.*“ (Die Wissenschaft, gleich der Natur, mit der sie sich beschäftigt, ist nicht von Zeit oder Raum begränzt; sie gehört der Welt und ist keines Landes, keines Zeitalters besonderes Eigenthum. Je mehr wir wissen, um so mehr erkennen wir die Geringfügigkeit unserer Kenntnisse, und sehen ein, wie viel uns noch unbekannt übrig ist).

wiederholt, und die Reihe 2, 3 und 4 gegeben hat *), hatte gewiſs einen anderen Grund, aber einen solchen, den analytische Chemiker vermeiden müssen, und dessen Beschaffenheit am besten durch folgende Untersuchungen von Heinr. Rose klar gemacht wird **). Da das in den Apotheken wohl bekannte *butyrum antimonii* durch Wasser zersetzt wird und Antimonoxyd gibt, so sollte man denken, es sei dem letzteren proportional zusammengesetzt; aber John Davy's Analyse, welche 39,58 Chlor auf 60,42 Antimon gibt, weicht sehr davon ab. Rose destillirte metallisches Antimon mit Quecksilberchlorid (Sublimat), löste die Verbindung in Wasser auf, und zersetzte sie mit Schwefelwasserstoffgas; das erhaltene Schwefelantimon zersetzte er mit Wasserstoffgas, wodurch er reines Antimon erhielt; die mit Schwefelwasserstoffgas gefällte Flüssigkeit, verdünnt und zur Verjagung des Schwefelwasserstoffgases gekocht, fällte er mit salpetersaurem Silber. Das allgemeine Resultat dieser Versuche war, was man auch *a priori* bestimmen konnte, daſs *butyrum antimonii* so zusammengesetzt ist, daſs es von Wasser in Salzsäure und Antimonoxyd zerlegt wird, oder daſs kaustisches Alkali daraus Antimonoxyd abscheiden muſs; und die von Rose gefundene Menge Chlor stimmt nahe mit den von mir für die Zusammensetzung des Antimonoxyds angegebenen Gewichtszahlen überein. Rose entdeckte dabei ein neues Chlorantimon, das man durch gelindes Erhitzen von Antimonpulver in

*) Thomson's first principles of chimistry. II. p. 41 bis 47.

**) Poggendorff's Annalen III. p. 441.

Clorgas erhält. Das Metall entzündet sich, verbrennt mit Lebhaftigkeit, und in dem kälteren Theile des Apparates condensirt sich eine farblose oder schwach gelbliche, rauchende, sehr flüchtige Flüssigkeit. Ist das Antimon eisenhaltig, so erhält man zugleich Eisenchlorid, das sich in dem Antimonchlorid absetzt. Diese Flüssigkeit zieht, ungeachtet sie stark raucht, aus der Luft Feuchtigkeit an, und coagulirt dabei durch die neugebildeten Krystalle, die wiederum zerfliefsen. Von mehr Wasser wird sie mit Erwärmung zersetzt, und setzt wasserhaltige Antimonsäure ab. Wird ihre Auflösung in wenig Wasser mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt, das seinen Schwefel mit einer gleichen Anzahl von Chloratomen vertauscht, so erhält man ein Schwefelantimon, dessen Zusammensetzung vollkommen mit SbS^5 übereinstimmt. Dieses Verhältnifs wird auch durch Fällung mit salpetersaurem Silber bestätigt, nachdem der Antimongehalt abgeschieden wurde, wiewohl dieses Resultat, wegen Einmengung von Schwefelsilber, weniger genau wurde. Auf jeden Fall verhielten sich die gefundenen Mengen von Chlor in den beiden Verbindungen auf eine gleiche Menge von Antimon $=3:5$, und nicht $=1:2$. Rose hat dabei gezeigt, dafs Schwefelantimon mit Chlor nur das niedrigere Schwefelantimon und Chlorschwefel gibt. — Thomson gibt an, dafs auch er ein neues Chlorantimon entdeckt habe *), was man erhält, wenn Schwefelantimon in concentrirter Salzsäure aufgelöst, durch Abdestillirung concentrirt und erkalten gelassen wird, wobei weifse, seidenglänzende Schuppen anschie-

*) First principles II. 45.

ſsen, die sich an der Luft nicht verändern. Er fand sie zusammengesetzt aus 2 Atomen Antimon und (nach seiner Rechnung) 1 Atom Chlor. Er vergaſs aber, daſs eine solche Verbindung, wenn sie existirte, mit Alkali zersetzt, ein zuvor unbekanntes Antimonoxyd geben würde. Es ist nicht schwer zu finden, daſs diese Schuppen eine Verbindung von Chlorantimon mit Antimonoxyd waren.

Rose hat auch die Schwefelungsstufen des Antimons untersucht und hat gefunden, daſs Kermes, erhalten durch Kochen von *Antimonium crudum* mit kohlensaurem Kali, nachheriges Trocknen bei mäſsiger Hitze zur Vertreibung von allem hygroscopischen Wasser, und durch Erhitzung in Wasserstoffgas analysirt, keinen Sauerstoff enthielt, sondern gerade SbS^3 war. Als antimonichte Säure, mit kaustischem Kali zusammengeschmolzen, und mit Salzsäure und Wasser behandelt, so daſs sie eine saure Auflösung bildete, mit Schwefelwasserstoffgas gefällt und der Niederschlag analysirt wurde, fand er, daſs er SbS^4 war, und seine Versuche stimmen sehr nahe mit der Berechnung nach den von mir in den chemischen Tabellen gegebenen Zahlen überein, die von den Versuchen abgeleitet sind, welche ich im J. 1812 der K. Akademie mitgetheilt habe *), wie man aus folgender Vergleichung zwischen dem Resultate der Versuche und Berechnung sehen kann:

	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	72,32.	72,77
Schwefel	27,68	27,23

Das

*) K. Vet. Acad. Handl. 1812. p. 187. und Afhandl. i Fysik, Kemie etc. V. 490.

Das *intermediäre Sulphuretum* besteht aus:

	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	66,14 bis 66,55	66,72
Schwefel	33,86 bis 33,45	33,28.

Ich habe schon oben angeführt, dafs er durch die Analyse fand, dafs der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff aus dem liquiden Chlorantimon vollkommen mit SbS^5 übereinstimmte. — Rose analysirte bei dieser Gelegenheit zugleich die natürliche krystallisirte Verbindung von Schwefelantimon und Antimonoxyd, bekannt unter dem Namen Rothspiefsglanzerz, und fand sie aus 69,86 Schwefelantimon und 30,14 Antimonoxyd zusammengesetzt, was die Formel $\ddot{Sb}+2SbS^3$ gibt.

Fällung des Antimonoxyds aus *Tartarus antimonialis* durch Säuren

Geiger *) hat gezeigt, dafs das Antimonoxyd aus der Auflösung in saurem weinsauren Kali durch Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure gefällt wird. Da die Säuren eigentlich als Auflösungsmittel für das Antimonoxyd zu betrachten sind, so unvollkommen sie es auch sind, so sollte man nicht erwarten, dafs sie dasselbe ausscheiden würden, am allerwenigsten von der Salpetersäure, welche sich, so viel man weifs, nicht einmal zu einem basischen Salz damit verbindet. Dieser Umstand scheint nicht mit der Ansicht in Einklang gebracht werden zu können, dafs im Brechweinstein das Antimonoxyd als Basis enthalten sei, er scheint vielmehr anzudeuten, dafs es darin eine Säure vorstelle (vergl. Jahresbericht 1824, p. 100.); da aber Geiger fand, dafs dasselbe mit dem in saurem weinsauren Kali auf-

*) Bulletin universel. Mars 1825. Therap. et Pharmac. p. 291.



gelösten Eisenoxyd der Fall ist, das auch durch Säuren ausgefällt werden soll, so scheint dieser Umstand nicht auf diese Art erklärt werden zu können, und ist wahrscheinlich eine allgemeine Eigenschaft der Doppelsalze mit Weinsäure, Alkali und Metalloxyden, die, wie man weifs, umgekehrt nicht von Alkalien gefällt werden. — Dieser Gegenstand verdient ausgemittelt zu werden.

Tellur. Reinigung desselben.

v. Gersdorff *) hat folgende Methode angegeben, um reines Tellur zu erhalten. Das tellurhaltige Mineral wird mit Königswasser behandelt, worauf die Auflösung mit 12 bis 15 Mal von ihrem Volum mit Wasser verdünnt wird, welches das Telluroxyd ausfällt (was jedoch nicht vollkommen geschieht). Der Niederschlag wird gewaschen, in concentrirter Salzsäure aufgelöst, und das Tellur mit blankem Eisen ausgefällt. Nachdem diefs einmal angefangen hat, kann die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt werden, ohne dafs Tellur als Oxyd niederfällt. Das gefällte metallische Tellur wird gewaschen, getrocknet, in eine Retorte gebracht und erhitzt, so dafs es sich in kleinen Kugeln ansammelt, die bei gelindem Schütteln in eine Masse zusammengehen, welche man von einem ungeschmolzenen Rückstand abgiefsen kann, den man zu neuem Tellurmineral fügt und damit benützt. Ich habe von Wien Tellur erhalten, von dem ich vermuthe, dafs es auf diese Weise gereinigt ist, und habe darin eine nicht unbedeutende Menge Kupfer gefunden. Das Kupfer wird nämlich vom Wasser mit dem Telluroxyd aus der sauren Flüssigkeit als tellursaures Kupferoxyd gefällt, und wird vom

*) A. a. O. Jan. 1825. Chim. p. 49.

Eisen mit dem Tellur reducirt. Auf keine andere Art kann man sicher sein, das Tellur frei von anderen Metallen zu bekommen (da bekanntlich selbst Kalium mit dem Tellur durch Kohle bei anfangender Glühhitze reducirt wird), als wenn man das aus der sauren Flüssigkeit mit Wasser niedergeschlagene und ausgewaschene Telluroxyd in Hydrothionalkali auflöst, das die electropositiveren Metalle unaufgelöst zurückläfst und das Tellur aufnimmt. (Dafs Selen, Zinn und Antimon dabei ebenfalls aufgenommen werden würden, ist einleuchtend, aber die beiden letzteren sollen nicht im Tellurerze vorkommen). Man fällt das Schwefeltellur aus, das dann auf verschiedene Weise in Metall verwandelt werden kann.

Platin. Wirkung d. Platinschwamm auf Gasgemenge.

Henry *) hat verschiedene Versuche über die Wirkung des Platinschwammes auf Gasgemenge angestellt, ähnlich denen von Turner, die ich im vorhergehenden Jahresb. p. 170. mittheilte, und auch mit ähnlichen Resultaten. Er fand z. B., dafs Kohlenoxydgas, mit Knallluft gemengt, durch den Platinschwamm mit dem Wasserstoffgase zugleich etwas oxydirt werde, dafs es aber übrigens ihrer gegenseitigen Einwirkung sehr hinderlich sei; dafs ölbildendes Gas sich eben so verhalte, aber in geringerem Grade, und dafs dagegen gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas fast keine Wirkung zeigte. Hierauf versuchte er mittelst des Platinschwammes Gemenge von Sauerstoffgas mit einem jeden dieser Gase für sich auf die Weise zu vereinigen, dafs er das Gemenge in einen, wie eine Retorte gebogenen, Glascylinder schlofs, dessen heruntergebogener Theil in

*) Phillip's Annal. Jun. 1825. p. 416.

einer kleinen Eisenschaale stand, die Quecksilber enthielt, bedeckt mit einem passenden Dekkel, mit einem Ausschnitt für den Cylinder, und einem Loch für die Röhre eines Thermometers, dessen Kugel im Quecksilber stand. Der Platinschwamm wurde in den abwärts gebogenen Theil des Cylinders gebracht, so dafs er die Temperatur des Quecksilbers annehmen konnte. Als dann das Quecksilber bis zu bestimmten Temperaturen mittelst einer Lampe erhitzt wurde, deren Docht vergröfsert und verkleinert werden konnte, so war er im Stande, die Temperatur auf einem gewissen Thermometergrade zu erhalten. Die brennbaren Gase wurden mit der zu ihrer Verbrennung nöthigen Quantität Sauerstoffgas vermischt. Kohlenoxydgas fing zwischen +149 und +154° an zu verbrennen, und bei +171° ging die Vereinigung so schnell vor sich, dafs sie in 15 Minuten beendigt war. Oelbildendes Gas zeigte Zeichen von Verbindung bei +260°, und bei +271° ging sie langsam aber vollständig vor sich. Er bemerkt, dafs diese Temperatur um 29° niedriger sei, als sie Dulong und Thénard angegeben haben. Gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas und Cyangas wurden nicht bei +290°, der höchsten Temperatur, welche er seinem Apparat gab, zersetzt. Salzsäuregas wurde bei +120° zersetzt, bildete Wasser und Chlor, welches das Quecksilber angriff. Ammoniakgas wurde bei +194° zersetzt. Aus diesen Versuchen schliefst Henry, dafs bei Zersetzung gemengter Gase, durch Einwirkung des Platinschwammes, sie um so mehr die Vollständigkeit der Oxydation verhindern, je leichter sie selbst an der Verbrennung Theil nehmen, und je niedriger die Temperatur ist, wobei sie geschieht;

ein Umstand, der jedoch nicht bei Cyan eintrifft, welches hinderlich wirkt, obgleich es nicht bei niedrigeren Temperaturen zugleich oxydirt werden kann. Von diesen Versuchen kam Henry auf den Vorschlag, hinsichtlich der Analyse von Gasgemengen, zumal der bei der Gasbeleuchtung erhaltenen, das Gas, nachdem das ölbildende Gas im Dunkeln mit Chlorwasser weggenommen, mit kaustischem Kali von Chlor und Wasser zu befreien, es hierauf mit einem gleichen Volum Sauerstoffgas zu vermischen und ein bestimmtes Volum vom Gemenge in eine retortenartige Eprouvette zu bringen, worauf man es sich mit Platinschwamm bei gewöhnlicher Temperatur der Luft so lange condensiren läfst, als es kann; dann wendet man das erwähnte Quecksilberbad an, das bis +171°, oder etwas darüber, erhitzt wird, wobei zuletzt alles Wasserstoffgas und Kohlenoxydgas, mit Hinterlassung von Kohlenwasserstoffgas, oxydirt wird. Die Volum-Verminderung gehört der Bildung von Wasser und von Kohlensäure an. Wird die Kohlensäure mit kaustischem Kali absorbirt, so bekommt man dadurch die Menge des Kohlenoxydgases, und damit zugleich, wie viel das Volum des Wasserstoffgases betrug. Das übrig bleibende Kohlenwasserstoffgas kann dann, mit Zusatz von mehr Sauerstoffgas, entweder durch den electrischen Funken, oder auf die Weise verbrannt werden, dafs die umgebogene Eprouvette, da, wo das Platin liegt, gelinde über der Lampe, ohne Dazwischenkunft des Quecksilbers, erhitzt wird.

Kup Reduc Ersch

In verschiedenen Kupfervitriol-Fabriken hat man eine recht merkwürdige Reductions-Erscheinung dieses Metalles beobachtet *). Zuerst wurde

*) Poggendorff's Annalen p. 195.

sie von Mollerat in Frankreich wahrgenommen und von Clement beschrieben, hierauf von Rhodius in Linz, und dann von Bischof. Dieses Phänomen besteht darin, daſs in dem hölzernen, ohne eiserne Nägel zusammengefügten Reservoir, in welches das Auslaugewasser von geröstetem, künstlich bereitetem Schwefelkupfer abgezapft und zum Einkochen aufgesammelt wird, sich auf einer Stelle, gewöhnlich an einer Fuge, schwammartige Auswüchse von metallischem, krystallinischem Kupfer absetzen, das den vollen Zusammenhang des Metalles hat; die Absetzung geht langsam vor sich, bildet aber, wenn sie ungestört fortfahren kann, groſse Massen von Kupfer. Clement vermuthete, die Ursache davon sei ein eingemengtes Oxydulsalz, und Bischof zeigte, daſs diese Vermuthung richtig sei, weil die rohe Lauge mit kaustischem Kali einen grünen Niederschlag gibt, der an der Luft blau wird, und der deutlich seine grüne Farbe der Vermischung von blauem Oxydhydrat mit gelbem Oxydulhydrat verdankt. Hat die Reduction einmal angefangen, so fährt sie dann unausgesetzt auf derselben Stelle dadurch fort, daſs irgend ein (noch nicht recht ausgemittelter) Umstand das Kupfer beständig negativ electrisch hält.

Krystallisirtes Kupferoxydul auf antiker Bronze.

Man hat oft beobachtet, daſs antike Arbeiten von Kupfer oder Bronze mit der Länge der Zeit einen Ueberzug von kohlensaurem Kupferoxyd (*Aerugo nobilis*) bekommen, unter dem sich eine Lage von krystallinischem und bisweilen krystallisirtem Kupferoxydul findet, das zunächst das noch übrige Metall bedeckt. Nöggerath hat ein neues Beispiel von der Art *), und John Davy **)

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 129.

**) Annals of Philosophy 1825. Dec. p. 465.

noch einige andere beschrieben. Unter den letzten ist eines besonders merkwürdig. Es war ein antiker Helm, der sich auf dem Meeresboden, in einiger Entfernung von Corfu, fand, und mit Schnecken und einer Schaale von kohlensaurem Kalk bedeckt war. Er war, sowohl auf entblöfsten Stellen, als auch unter diesen Bedeckungen, mit einer aus Grün, Weifs und Roth gemischten Kruste überzogen. Das Grüne war ein Gemenge von kohlensaurem und basisch salzsaurem Kupfer, das Weifse Zinnoxyd, und das Rothe Kupferoxydul in regelmäfsigen octaëdrischen Krystallen, untermengt mit octaëdrischen Krystallen von metallischem Kupfer. Diese Krystallisation, ohne vorhergehenden flüssigen oder aufgelösten Zustand, ist merkwürdig. Die Composition bestand aus Kupfer mit 18,5 pC. Zinn.

Blei. Braunes Bleisuperoxyd und schweflichtsaures Gas.

Vogel *) hat gezeigt, dafs braunes Bleisuperoxyd, in schweflichtsaures Gas gebracht, dieses Gas mit solcher Heftigkeit absorbirt, dafs das Oxyd glühend wird. Vogel fand diefs bei vergleichenden Versuchen über die Anwendbarkeit dieses Superoxyds und des Boraxes zur Analyse, welcher letztere, sowohl in calcinirtem als in krystallisirtem Zustande, das schweflichtsaure Gas vollkommen absorbirt, ohne vom Kohlensäuregas angegriffen zu werden. Da Vogel seine Abhandlung mit folgender Aeufserung schliefst: „das von Berzelius vorgeschlagene Bleioxyd ist *gar nicht* mit Vortheil anzuwenden, weil es sich oberflächlich mit schwefelsaurem Blei bedeckt, welches das Eindringen des Gases verhindert," so mufs ich erinnern, dafs in solchen Fällen Alles darauf

---

*) Kastner's Archiv IV. p. 434.

beruht, wie man zu Werke geht. Ich habe es bei mehreren Gelegenheiten, z. B. bei der mit Marcet *) gemeinschaftlich angestellten Analyse des Schwefelkohlenstoffs, angewendet, wovon man die Resultate als richtig anerkannt hat, und in vielen Fällen habe ich es selbst vortheilhafter als Borax gefunden. Wendet man krystallisirten Borax an, so wird das übrigbleibende Gas feucht, weshalb man, vor der Absorbtion des Kohlensäuregases, eine besondere Trocknungs-Operation vornehmen muſs. Wendet man calcinirten Borax an, so bringt man mit der porösen Masse in das Gas eine groſse und unbestimmbare Menge Luft, die sich mit dem Kohlensäuregas oder dem übrigbleibenden Gas vermischt, und wird der Borax herausgezogen, wozu er selten hält, so nimmt er Gas mit sich, dessen Volum man nicht kennt. Wird der Borax als Pulver angewendet, so ist die Einmengung von Luft geringer, er verhindert aber dann das Ablesen nach beendigter Absorbtion, er kann nicht herausgenommen werden und schwimmt mit, wenn man das Gas aus einem Gefäſse in ein anderes bringt. Mit dem Bleisuperoxyd, womit man diese Ungelegenheit nicht hat, verfahre ich auf folgende Art: nachdem es wohl ausgewaschen worden ist, wird es zwischen Flieſspapier in einer gewöhnlichen Schraubenpresse gepreſst, so daſs es einen ½ Linie dicken Kuchen bildet, und in der Presse getrocknet. Es ist nun hart und zusammenhängend. Von diesem Kuchen breche ich ein passendes Stück ab, das vor dem Versuche eine gute Zeit lang bis zu +100° erhitzt wird, weil es viel hygroscopische Feuchtig-

*) Philos. Transactions. P. I. 1813.

keit enthält, und befestige es, wenn man die Zusammensetzung des Gases dem Volum nach bestimmen will, an einen sehr feinen, geglühten Stahldrath, der so lang ist, dafs er noch aufser der Proberöhre reicht, und bringe es so in das Gas. Nach beendigter Absorbtion wird es herausgezogen, und ist gewöhnlich unvollkommen durch seine Masse in schwefelsaures Blei verwandelt. Ob die Absorbtion vollständig gewesen sei, wird mit einem neuen Stück versucht, wenn es die Umstände erfordern. Das übrigbleibende Gas wird auf gleiche Weise mit einem Stück Kalihydrat behandelt, das ebenfalls herausgezogen wird, ehe man den durch die Absorbtion bewirkten Verlust mifst. Dafs vielleicht das Bleisuperoxyd weniger gut bei ganz reinem oder nur mit kleineren Volum-Mengen von Kohlensäuregas gemengtem schweflichtsauren Gas passe, ist möglich; ich habe es nicht versucht.

Nickel; in der Asche von Benzoëharz.

Buchner *) führt an, dafs er, in Gesellschaft mit Dr. Kaiser, Nickel in der Asche vom Benzoëharz gefunden habe. Das in Alkohol aufgelöste, und aus der klaren Auflösung mit Wasser gefällte und getrocknete Harz wurde mit salpetersaurem Ammoniak verpufft, und gab eine aus kohlensaurem Kali, phosphorsaurem Kalk und Nickeloxyd bestehende Asche. Auch das unpräparirte Harz, mit salpetersaurem Ammoniak in einem mit Salpetersäure vorher ausgekochten Platintiegel verpufft, gab eine nickelhaltige Asche. Dafs das Metallische in der Asche Nickel war, schlossen sie aus Folgendem: Aus der Auflösung in Salpetersäure wurde es nicht durch Schwefelwasserstoff-

*) Dessen Repertorium XXII. p. 435.

gas gefällt, wohl aber von Hydrothionammoniak. Das so abgeschiedene gab vorm Löthrohr ein magnetisches Metallkorn, dessen Oxyd sich in Ammoniak mit blauer Farbe auflöste, und von Blutlauge mit graugrüner Farbe gefällt wurde, — kurz, es war wirklich Nickel. Es bleibt nur noch übrig, mit völliger Gewifsheit seinen Ursprung auszumitteln. Es ist gewifs nicht unmöglich, dafs Nickel, gleich wie Eisen, Mangan und, mehr selten, Kupfer in Pflanzen vorkomme, und wenn sich nickelhaltige Mineralien, wie z. B. Pimelith, in dem Erdreich fänden, woher das Benzoë kommt, so könnte die Ungewöhnlichkeit dieser Erscheinung hauptsächlich in der ungewöhnlichen Beschaffenheit dieses Bodens liegen.

Kobalt; neue Schwefelungsstufen.

Setterberg *) hat zwei Schwefelungsstufen vom Kobalt gefunden, von denen die eine vorher nur wenig die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte, und die andere ganz neu ist. Wenn man bei ganz gelinder Wärme über Kobaltsuperoxyd Schwefelwasserstoffgas leitet, so wird das Gas zersetzt; es bildet sich Wasser, das Kobalt vertauscht seine 3 Atome Sauerstoff mit 3 Atomen Schwefel, und es entsteht ein schwarzes, pulverförmiges Schwefelkobalt, CoS^3. Diefs ist bekanntlich diejenige Verbindung, welche, sowohl nach Hisinger's als nach Wernckinck's Versuchen **), als Fossil vorkommt. Wird das so erhaltene künstliche Schwefelkobalt mit Salzsäure behandelt, so entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas, und es bleibt eine andere Schwefelungsstufe in Gestalt eines schwarzen Pulvers unaufgelöst

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 211.

**) Jahresber. 1825. p. 143.

zurück. Sie ist in Säuren, so wie auch in Alkali unauflöslich, und besteht, nach Setterberg's gut ausgeführter Analyse, aus 100 Th. Kobalt und 109 Th. Schwefel, und ist also CoS^4. Beim Trocknen an der Luft wird es sauer und feucht, gleich einigen anderen Sulphureten der leicht reducirbaren Metalle. Salzsäure zieht dann etwas Kobalt aus.

Ich habe gefunden, daſs die beste Art, gewöhnliches Schwefelkobalt (CoS^2) zu erhalten, die ist, daſs man Kobaltoxyd mit Hepar vermischt und schmilzt. Beim Ausziehen der Hepar mit Wasser bleibt das Schwefelkobalt in dunklen, graphitglänzenden Schuppen zurück.

Eisen. Pyrophorische Eigenschaften des Eisens, Kobalts und Nickels.

Eine sehr merkwürdige Erscheinung ist von Magnus beobachtet und befriedigend ausgemittelt worden *). Er hatte gefunden, daſs Kobalt, mit Wasserstoffgas aus Kobaltoxyd reducirt, die Eigenschaft hatte, sich zu entzünden, wenn es nach dem Erkalten an die Luft kam. Die Ursache dieser leichten Entzündlichkeit suchte er in der Einmischung irgend einer brennbaren, fremden Substanz, und fand dann ein oder zwei Procent Thonerde mit dem Kobaltoxyd vermischt; aber beim weiteren Verfolge der Versuche fand er, daſs das Radical der Thonerde nicht reducirt war, und daſs die Thonerde in diesem Falle von jedem anderen unschmelzbaren und nicht reducirbaren Körper vertreten werden konnte. — Hierauf fand er, daſs diese Eigenschaft dem Metalle, ohne alle fremde Einmengung, zukomme, wenn es nur bei einer so niedrigen Temperatur reducirt war, daſs die kleinsten Theilchen nach der

*) Poggendorff's Annalen III. p. 81.



Entfernung des Sauerstoffs sich nicht einander näher rücken konnten. Die Oxyde von Eisen, Kobalt und Nickel, in vollkommen reinem Zustand, konnten mit Wasserstoffgas bei einer Temperatur reducirt werden, die noch nicht bis zum Glühen reichte, und in allen diesen Fällen war das reducirte Metall pyrophorisch, und entzündete sich an der Luft; wurde aber bei der Reduction die Temperatur bis zum Glühen erhöht, so ging diese leichte Entzündlichkeit verloren. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, dafs, wenn das Wasserstoffgas bei einer so wenig erhöhten Temperatur den Sauerstoff wegführt, ein Skelett mit den vom Sauerstoff offen gelassenen Zwischenräumen zurückbleibt, das die gröfste Aehnlichkeit mit der vegetabilischen Kohle hat, die ebenfalls Zwischenräume besitzt, die offen zurückbleiben, wenn die übrigen Bestandtheile des Holzes gasförmig ausgetrieben werden. Dieses Skelett hat das Vermögen der Kohle, Gase aufzusaugen und zu condensiren, und durch die dabei entstehende Wärme und Verdichtung der Atmosphäre wird das Metall, das sich nun in dem höchsten Grade mechanischer Vertheilung befindet, entzündet. Wenn die Poren des Metalles während des Erkaltens Wasserstoffgas condensiren, so scheint gewifs auch die Verbrennung dieses letzteren auf irgend eine Weise zu diesem Phänomene beizutragen; aber darauf allein beruht es nicht, denn wenn das reducirte Metall in Wasser geschüttet, dann herausgenommen und getrocknet wird, so entzündet es sich, wenn das Wasser hinreichend verdampft ist. Als dagegen Magnus das Wasserstoffgas durch Kohlensäuregas vertrieb, und hierauf das reducirte Metall

in die Luft brachte, so entzündete es sich nicht mehr, was er dadurch erklärt, dafs das Metall weit mehr Kohlensäuregas condensirt, als es atmosphärische Luft zu condensiren vermag, wodurch eine Abkühlung erfolgt, indem eine geringe Menge Luft viel Kohlensäuregas austreibt, welches dann sein Volum erweitert und dazu die Wärme vom Metalle nimmt. Ferner fand Magnus, dafs, als er oxalsaures Eisen bei der möglichst gelindesten Hitze in einer Retorte zersetzte, und die Masse in dem dabei gebildeten Kohlensäuregase erkalten liefs, sie sich dennoch entzündete, als sie an die Luft kam. Sie mufste auch entzündlicher sein, weil die weggenommenen Sauerstoff- und Oxalsäure-Atome natürlicherweise die Atome des Eisens in gröfseren Abständen von einander getrennt zurückliefsen, als wenn blofs Eisenoxyd reducirt wurde. Ist ein fremder Körper gleichförmig mit dem Eisenoxyd vermischt, wird z. B. Thonerde, Beryllerde, Kieselerde zu einem oder 3 pC. vom Gewichte des Eisenoxyds aus einer gemeinschaftlichen Auflösung mit dem Eisenoxyd niedergeschlagen, und solches Oxyd dann durch Glühen reducirt, so behält es seine pyrophorische Eigenschaft, weil der eingemengte unschmelzbare Körper die Berührung zwischen den kleinsten Theilchen des Metalles verhindert, so dafs sie nun nicht zusammensintern können. — Es ist offenbar, dafs diese Erscheinungen mit den pyrophorischen Eigenschaften im Zusammenhange stehen, die Arfvedson bei dem, aus verschiedenen seiner Verbindungen reducirten Uran entdeckt hat, so wie mit der verschiedenen Brennbarkeit von Kohle und Kiesel (*Silicium*), je nach dem sie höheren oder niedrigeren Temperaturen ausge-



setzt waren. Dafs diese Erscheinung nicht bei anderen Metallen statt finden könne, als bei solchen, die bei einer Temperatur reducirbar sind, in der ihre kleinsten Theilchen nicht zusammensintern, und die in einem gewissen Grade zum Sauerstoff starke Affinität haben, ist klar. Man kann z. B. Kupferoxyd bei einer Temperatur reduciren, die noch nicht zum Glühen geht, aber die Verwandtschaft dieses Metalles zum Sauerstoff ist nicht so stark, dafs es sich entzündet; gleichwohl oxydirt es sich, und nach einigen Tagen ist es ganz und gar in Oxydul verwandelt, während Kupfer, in der Glühhitze mit Wasserstoffgas reducirt, in trockner Luft sich für immer metallisch erhält. Wenn bei der Reduction des Kupfers die Masse nur am Boden glüht, so oxydirt sich nachher das ungeglühte, während das auf dem Boden sich metallisch erhält.

Eisenhammerschlag. (Eisensinter.) Die von Berthier über die Zusammensetzung des Eisensinters mitgetheilte Arbeit, die ich im vorigen Jahresber. p. 153. mit Aeufserung einiger halben Zweifel anführte, ist von Mosander *) einer Prüfung unterworfen worden, und mit Resultaten, die mehr mit dem, was wir von den Proportionen der Verbindungen wissen, im Einklange stehen. Auch meine Aufmerksamkeit wurde auf diesen Punkt gerichtet, als ich vor einigen Jahren auf dem Plattenwalzwerk bei Skebo die doppelte Schicht von Oxydkruste auf den rohen Platten bemerkte. Der Eigenthümer davon, Herr Carl Arfvedson sen., Mitglied der Akademie, hatte die Güte, auf meine Bitte, eine Platte 48 Stunden lang im Ofen unberührt liegen

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825.

zu lassen, wodurch die gebildete Oxydkruste sowohl zur chemischen als mechanischen Analyse hinreichend dick wurde. — Professor Sefström benutzte eine Portion vom inneren Theile dieser Kruste zu Untersuchungen *), woraus er schloſs, daſs der innere Theil, ungeachtet er weit weniger vom Magnet afficirt wurde, als der äuſsere, reines Eisenoxydul sei. — Diese Umstände veranlaſsten Mosander zu einer näheren Untersuchung der Substanz, wozu er die dickeren Stücke der Kruste nahm, die ich schon seit einigen Jahren aufbewahrte. Mosander fand dann, daſs man mit Berthier's Operationsmethode, die in Auflösung der Kruste in Salzsäure und Fällung des Oxyds mit kohlensaurem Ammoniak bestand, nicht zu so genauen Resultaten gelange, als dieser Gegenstand erfordert, wenn eine merkwürdige theoretische Frage beantwortet werden soll. Mosander hat die äuſsere und die innere Schicht jede für sich untersucht; sie sind bestimmt von einander geschieden, und zeigen die Verschiedenheit, daſs die äuſsere, welche einen dichten und glänzenden, eisengrauen Bruch hat, sehr stark vom Magnet gezogen wird, während dagegen die innere, weniger oxydirte, im Bruche körnig, von Farbe dunkler ist, und ausgezeichnet schwächer vom Magnet gezogen wird. Die äuſsere Schicht gab nahe dieselben analytischen Resultate, wie sie Berthier angibt; sie enthielt aber Kieselerde, natürlicherweise chemisch verbunden mit Eisenoxydul, die abgezogen werden muſste, ehe man an irgend eine Berechnung denken konnte. Ferner fand er, daſs, wenn die äuſsere Hälfte der

*) Jern-Contoirets Annaler (Eisen-Cont. Annal.) VII. p. 81.

äufsersten Schicht, so wie die innere, jede für sich, analysirt wurden, sie ganz ungleiche Resultate gaben, die zeigten, dafs in der äufseren Schicht die Menge des Oxyds beständig von aufsen nach innen im Abnehmen war, so wie die des Oxyduls umgekehrt von innen nach aufsen. Die innere Schicht dagegen war gleichförmig nach aufsen und zunächst dem Eisen, unterschied sich aber von der äufseren darin, dafs sie viel von der Kieselerde der äufseren Schicht behalten hatte, woran also die innere Schicht bemerklich reicher war, als die äufsere. Nach Abzug dieser Kieselerde, als Eisenoxydulsilicat ($\dot{F}e^3 \dddot{S}i^2$), blieb Eisenoxyd und Eisenoxydul in dem Verhältnisse zurück, dafs das Oxydul zweimal den Sauerstoff des Oxyds enthält, also $\dot{F}e^3 \ddot{F}e$. Mosander's Analyse wurde durch Oxydation abgewogener Portionen der Kruste, theils durch Auflösung in Salpetersäure, Abdampfung zur Trockne und Glühen, theils durch Auflösung in Königswasser und Fällung mit kaustischem Ammoniak, angestellt. Aus dem geglühten gewogenen Eisenoxyde wurde die Kieselerde durch Auflösung in Salzsäure, wobei sie in gelatinirten Klumpen zurückblieb, abgeschieden. — Das Resultat von Mosander's Untersuchungen weist aus, dafs die von Berthier nach seinen Versuchen zur Bestimmung der Natur und Anzahl der Eisenoxyde gemachten Anwendungen übereilt sind, und zeigt, wie leicht man in Irrthum verfallen kann, wenn man mit Untersuchungen, die für technische Zwecke hinreichend genau sind, Schlüsse zu unterstützen versucht, die mehr oder weniger denen widerstreiten, die aus genaueren Versuchen gezogen

wur-

wurden, deren Endzweck die Beantwortung theoretischer Fragen war.

Schlack vom Eis schmelze

Berthier hat sich mit sehr wichtigen und nützlichen Untersuchungen über verschiedene Producte von metallurgischen Operationen beschäftigt; da sie aber eigentlich aufser dem Gebiete dieses Berichtes liegen, so mufs ich sie übergehen, weil sie in wissenschaftlicher Hinsicht nichts speciell Merkwürdiges darbieten. — In einer dieser Arbeiten *) widerlegt Berthier „die Angaben einiger schwedischer Metallurgen, die behaupten, dafs in Schlacken der Sauerstoff der Kieselerde und der Sauerstoff der basischen Erden in ganz einfachen Verhältnissen zu einander stehe, und mit den bestimmten Proportionen übereinstimme," während dagegen Berthier zeigt, dafs, wenn auch solche bisweilen zufällig erhalten werden, die Schlacken doch immer als Gemenge in allen möglichen Verhältnissen zu betrachten sind. — Die Aeufserungen beziehen sich auf Sefström's und Bredberg's verdienstvolle Arbeiten über diesen Gegenstand, die theils in den Annalen des Eisencomtoirs, theils in den Abhandlungen der K. Akademie bekannt gemacht worden, und beruhen nur auf Mifsverständnifs, vielleicht auch etwas auf der Neigung, die man oft hat, den klaren Einsichten Anderer nicht genug Credit zu geben. Berthier hat darin Unrecht, dafs er die Schlacken für Gemenge in allen möglichen Verhältnissen zwischen Säure und Base hält, denn darum handelt es sich nun. Ein gewisses Verhältnifs ist das Minimum von Kieselerde, womit die Basen zu Schlacke fliefsen. Wird mehr Kie-

*) Annales des Mines. X. p. 795.

selerde zugesetzt, so verbindet sich ein Theil derselben, als Säure, mit einem entsprechenden Antheil vom schon bestehenden Silicat zu der nächsten Sättigungsstufe, und die Schlacke ist ein Gemenge von beiden, bis daſs, wenn mehr Kieselerde hinzukommt, das Ganze bis zu dieser Verbindungsstufe gekommen ist. Wird noch mehr darüber zugesetzt, so bildet sich eine höhere, die sich wieder mit der vorigen mengt, und auf diese Weise besteht die Schlacke, wenn man alle die verschiedenen basischen Oxyde, welche sie enthalten kann, als eine Basis betrachtet, entweder aus einer Sättigungsstufe oder aus einem Gemenge von zweien; aber unmöglich kann sie drei enthalten, anders als durch bloſse mechanische Mengung, aber nicht in flieſsender, vermischter Masse. Denn wenn das Minimum von Kieselgehalt z. B. gleichviel Sauerstoff in der Base und in der Kieselerde ist, und B die Summe der Basen bedeutet, so ist BS dieses Minimum. Wird Kieselerde zugesetzt, so entsteht eine Portion BS^2, welches sich mit BS vermischt, und so lange noch etwas BS übrig ist, entsteht kein BS^3; dieſs geschieht erst, wann Alles BS^2 ist. Die erwähnten schwedischen Metallurgen, welche diese Thatsache beobachteten, richteten ihre Aufmerksamkeit auf die ungleichen Eigenschaften der Schlacke, wenn sie BS ist oder dieses darin bedeutend vorherrscht, gegen die, wenn sie BS^2 oder BS^3 ist; sie sammelten die Kennzeichen sowohl von diesen ungleichen Sättigungsstufen, die sie erst durch die Analysen kennen lernen muſsten, als auch von der Veränderung, welche das Hinzukommen einer oder der anderen, weniger gewöhnlichen, Basis hervorbringt. Sie suchten dadurch den Schmelz-

prozefs auf einen rationellen Zustand zu bringen, und haben, auf die Art, wie sie ihn behandelten, den Schmelzer in den Stand gesetzt, die Sättigungsstufe in der Schlacke hervorzubringen, welche für seine Operation die zweckmäfsigste ist. Ich hielt es für Schuldigkeit, jene vortreffliche Arbeiten gegen eine unverdiente Critik zu verantworten, die sicherlich von einer weit gröfseren Anzahl gelesen wird, als die wenigen sind, welche diese Arbeiten in richtige Erwägung ziehen werden.

Schwefeleisen.

Die dem Oxydul ensprechende Schwefelungsstufe des Eisens ist im Allgemeinen nicht leicht zu erhalten, und viele Chemiker haben ihre Existenz bestritten. H. Rose *) hat jedoch gezeigt, dafs wenn reiner Schwefelkies in einem Strom von Wasserstoffgas geglüht wird, er zuletzt in diese Schwefelungsstufe umgeändert wird, die von Säuren und Wasser gerade in Oxydul und in Schwefelwasserstoffgas zerlegt wird. — Ich habe gefunden, dafs ein dem Eisenoxyd proportionales Schwefeleisen erhalten wird, wenn reines, wasserfreies Eisenoxyd, bei einer nicht +100° übersteigenden Temperatur, so lange einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird, als sich noch Wasser bildet. Das zurückbleibende Schwefeleisen hat dieselbe Gestalt, wie die eingelegten Klumpen von Eisenoxyd, und eine graue, etwas in's Gelbe fallende Farbe, die durch den Polirstahl mehr Glanz annimmt. In der Luft verändert es sich nicht. Bei der Destillation wird es zersetzt, gibt Schwefel und hinterläfst Magnetkies. Von Säuren wird es so zersetzt, dafs sich

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 533.

Eisen auflöst, Schwefelwasserstoffgas entwickelt und FeS^4 zurückbleibt. Dieses hat die Gestalt des angewandten Schwefeleisens; wird es aber noch feucht zerdrückt, so vertheilt es sich zum feinsten Pulver. Wird es gewaschen und getrocknet, so werden die Stücke hart und erlangen Consistenz. Trocknes Eisenoxydhydrat wird von Schwefelwasserstoff, ohne Hülfe äufserer Wärme, unter Erwärmung der Masse zersetzt. Zuletzt mufs die Operation durch die Wärme des Wasserbades unterstützt werden. Dampft man nicht das Wasser ab, sondern nimmt das neugebildete Schwefeleisen noch feucht heraus, so oxydirt es sich innerhalb weniger Stunden durch und durch. — Man hat noch keine sichere Art, Schwefelkies, FeS^4, künstlich hervorzubringen, gekannt. Ich habe gefunden, dafs diefs mit der gröfsten Leichtigkeit geschieht, wenn Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, künstliches oder natürliches, in Pulver oder in ganzen Krystallen, kohlensaures Eisenoxydul in Pulver oder in Krystallen, bei einer +100° übersteigenden Temperatur, die aber noch nicht ganz zum Glühen gehen darf, einem Strom von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird. Im Anfange der Operation ist die Einwirkung so stark, dafs sich Wasser, schweflichtsaures Gas und reines Wasserstoffgas bilden, und da der Ueberschufs von Schwefelwasserstoffgas mit dem feuchten schweflichtsauren Gase zusammenkommt, so zersetzen sie sich einander, und es wird daher das übergehende Wasser Schwefelmilch; daraus folgt, dafs sich im Anfange der Operation niedrigere Schwefelungsstufen bilden, die dann mehr Schwefel aufnehmen; und sobald die Masse nicht mehr an Gewicht zu-

nimmt, ist die Operation beendigt. In der letzten Periode verbindet sich das Eisen mit Schwefel allein auf Kosten des Wasserstoffs, und das Weggehende ist ein Gemenge von Schwefelwasserstoffgas mit reinem Wasserstoffgas. Werden krystallisirte Körper angewendet, so behalten sie ihre Form und ihren Glanz bei, und eine zuvor matt gewesene Fläche wird auch so auf der neuen Verbindung, selbst Bruchflächen und Durchgänge gleichen den ursprünglichen des Krystalls; mit einem Wort, man sieht hier ein wahres Bild von den Epigenien des Mineralreichs. Wird die Operation noch vor völliger Beendigung unterbrochen, aber nachdem schon alles Oxyd vollkommen zersetzt ist, so hat man ein Gemenge von FeS^4 mit einer der niedrigeren Schwefelungsstufen, das schon innerhalb 12 Stunden in offener Luft mit Eisenvitriol überwachsen ist, und nach 3 oder 4 Tagen eine, dem Volum nach, 10 Mal grössere Masse bildet, die aus einem haarförmigen Salze und zerprungenen, unzersetzten Stücken von FeS^4 besteht. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs der electronegative Einflufs des Schwefelkieses auf die niedrigeren Schwefelungsstufen hierbei das hauptsächlich Wirksame ist, und dafs ein gewisses Verhältnifs zwischen den relativen Quantitäten derselben die Wirkung beschleunigt.

Halurgie. Wirkung d. Metalle a. neutrale Metallsalze.

Fischer *) hat, um einige hydroelectrische Erscheinungen zu erklären, die Verhältnisse untersucht, die sich zeigen, wenn ein neutrales Metallsalz mit einem anderen Metalle von schwächeren Affinitäten digerirt wird. Er gibt an, dafs neutrales salpetersaures und essigsaures Zinkoxyd Blei

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 158.



auflösen, dafs Chlorzink ebenfalls Blei und Kupfer auflöst, so wie, dafs vollkommen gesättigtes salpetersaures Kupferoxyd Silber auflöst, wenn letzteres in Pulverform lange mit der Kupferauflösung in Berührung steht; was Alles er durch Bildung von basischen Salzen erklärt. Dieser Gegenstand verdient eine nähere Untersuchung; aber Fischer bemerkt zugleich als etwas Besonderes dabei, dafs ein neutrales Metallsalz nicht dieselbe Neigung habe, ein basisches Salz mit seinem eigenen Metalle zu geben, wofür er Zink als Beispiel anführt. Es ist jedoch bekannt, dafs neutrale Zinksalze, wenn sie mit Zink gekocht werden, unter Wasserstoffgas-Entwickelung Zink auflösen, bis die Flüssigkeit mit so viel basischem Salz gesättigt ist, als sie auflösen kann, was für einen grofsen Theil dieser basischen Salze die Grenze zu sein scheint, bei welcher ihre Bildung aufhört.

Auflösung von sich einander zersetzenden Salzen in derselben Flüssigkeit.

Brandes hat zu zeigen gesucht, dafs Salze, die sich einander zersetzen müssen, sich zusammen in einer Flüssigkeit aufgelöst befinden können, wenn nur diese Auflösung hinlänglich verdünnt ist, und er hat sich bemüht darzulegen, dafs die Menge dabei nicht auf der Auflöslichkeit des Salzes in Wasser beruhe. Er fand z. B., dafs eine Auflösung von 1 Th. kohlensaurem Natron in 100 Th. Wasser, mit gleich viel einer Auflösung vermischt, die 1 pC. schwefelsaure Talkerde enthielt, keinen Niederschlag bewirkte; bei einem Gehalt von $1\frac{1}{2}$ bis 2 pC. trüben sie sich schon einander. „Man wird, sagt er, nicht mehr den Satz bestreiten können, dafs durch grofse Verdünnung die Intensität der chemischen Ver-

*) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 158.

wandtschaft nicht allein bedeutend geschwächt, sondern zuletzt auch 0 werden kann.“ Wir werden weiter unten sehen, dafs kohlensaures Natron und kohlensaure Talkerde ein Doppelsalz bilden, welches in einem gewissen Grade in Wasser auflöslich ist, und bei allen Zersetzungen von Talkerdesalzen durch kohlensaures Natron entsteht, so dafs dieser philosophische Schlufs wenigstens nicht die angeführte Thatsache als Stütze gebrauchen kann. Er fand ferner, dafs, wenn 1 Theil kohlensaures Natron in 6 bis 7000 Th. Wasser aufgelöst und mit einer gleich verdünnten Auflösung von 1 Th. Chlorcalcium vermischt wurde, kein Niederschlag entstand; und da der kohlensaure Kalk zur Auflösung 16000 Th. Wasser bedarf, so hielt er dafür, dafs die Auflösung hier nicht davon herrühren könne, dafs sich zur Auflösung des kohlensauren Kalkes Wasser genug vorfand. Aber 1 Th. Chlorcalcium gibt 0,9 kohlensauren Kalk, und $0{,}9 : 7000 \times 2 = 1 : 15555$, also ist auch hier gerade kein Beweis, ob man sich an eine Tausendzahl mehr oder weniger von diesen Ziffern halten könne. Weiter fand er, dafs sich Chlorcalcium und schwefelsaure Talkerde nicht einander fällen, wenn die Auflösungen von jedem Salze $7\frac{1}{3}$ Th. Salz auf 100 Th. Wasser enthalten. Aber von $7\frac{1}{3}$ Th. krystallisirtem Bittersalz entstehen $5\frac{3}{4}$ Th. Gyps, die folglich in 200 Th. Wasser gelöst sind, und diefs ist mehr, als das Wasser aufzulösen vermag; wenn sich aber in einer Auflösung zwei Salze einander zersetzen, so entstehen nicht 2, sondern 4 neue Salze, weil die Zersetzung fortfährt, bis sich die Kräfte einander gerade das Gleichgewicht halten. Trifft der Gleichgewichtspunkt bei Quantitäten



ein, welche sich aufgelöst erhalten können, so erhält sich die Flüssigkeit klar; wird er aber nicht eher erreicht, als bis das Wasser mit einem der neugebildeten Salze übersättigt ist, so fällt dieses aus, und von diesem Augenblick an nimmt das Herausfallende nicht mehr am Gleichgewichte Theil, und der Niederschlag wird um so gröfser. — Die von Berthollet ausgemittelten Erscheinungen sind so leicht zu verstehen, und stimmen mit der Erfahrung auf eine so überzeugende Art überein, dafs man diesen Punkt für eben so ausgemacht betrachten kann, wie irgend einen anderen Theil der Wissenschaft. Es ist gewifs eine ausgemachte Erfahrung, dafs Verdünnung eines Auflösungsmittels die Energie seiner Wirkung auf feste Körper vermindert; aber die Vorstellung, dafs Körper, die sich einmal in einer Flüssigkeit vermischt, d. h. symmetrisch zwischen den kleinsten Theilchen der Flüssigkeit vertheilt befinden, durch Interposition einer gröfseren Anzahl von Flüssigkeits-Partikeln ihre Verwandtschaften auf eine solche Weise verlieren sollten, dafs widerstreitende Kräfte nicht mehr dahin wirken würden, sich einander das Gleichgewicht zu halten, hält keine Prüfung aus.

Verschiedene kohlensaure Salze.

Es ist schon aus älteren Versuchen bekannt, dafs die zweifach kohlensauren Salze durch Kochen $\frac{1}{4}$ ihrer Kohlensäure verlieren, und in anderthalb kohlensaure (Sesquicarbonate) umgeändert werden, worin die Kohlensäure 3 Mal den Sauerstoff der Base enthält. Das natürliche kohlensaure Natron (Tronasalz) ist häufig auf dieser Sättigungsstufe. Boussingault *) hat es so

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXIX. p. 283.

auch in Südamerika gefunden, und bei Versuchen, dieses Sesquicarbonat als Fällungsmittel anzuwenden, einige recht interessante Resultate erhalten. Bei Fällung eines Zinksalzes erhielt er ein basisches Salz, das er zur Zusammensetzung $\dot{Zn}\ddot{C} + 1\frac{1}{2}$ Aq. berechnet; das aber in seinem procentischen Gehalt so nahe mit dem gewöhnlichen, $\dot{Zn} Aq^6 + 3 \dot{Zn}\ddot{C}$, übereinstimmt, dafs es nichts anderes zu sein scheint. Aus Talkerdesalzen fällt es anfangs nichts, aber nach einigen Tagen setzten sich Krystalle von $\dot{Mg}\ddot{C}^2 + 6$ Aq. ab. Aus Chlorbaryum fällt es ohne Aufbrausen eine Verbindung, die sich beim Waschen bedeutend auflöst, und die sich bei der Analyse als $\dot{Ba}\ddot{C}^3$ erwies, ein bisher ganz unbekannt gewesenes Salz. Aus neutralem essigsauren Bleioxyd fällte es eine weifse kohlensaure Verbindung, die, nach mehreren damit angestellten Versuchen, fast genau aus 80 Th. Basis und 20 Th. Kohlensäure bestand. Diefs ist 2 Atome Base und 5 Atome Säure. Das Verhältnifs 2:5 ist sehr bemerkenswerth, da es so oft zwischen einfachen Körpern, z. B. in der Salpetersäure, Chlorsäure, Unterschwefelsäure und anderen, vorkommt. Boussingault gibt für diese Verbindung die Formel $\dot{Pb}\ddot{C}^2 + \dot{Pb}\ddot{C}^3$.

Mosander *) hat gezeigt, dafs sich kohlensaure Talkerde begierig mit kohlensaurem Natron zu einem in Wasser schwer auflöslichen Salz vereinigt, welches sich nicht auswaschen läfst, und sich beim Auswaschen beständig auflöst. Wenn man daher bei Mineral-Analysen

Doppels[...] von kohle[...] Natron u[...] kohlensau[...] Talkerd[...]

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 231.



Talkerde mit kohlensaurem Natron oder in einer natronhaltigen Auflösung mit kohlensaurem Kali fällt, so erhält man immer diese Verbindung mit der Talkerde vermischt. Man darf sich deshalb bei der Analyse talkhaltiger Fossilien nicht des kohlensauren Natrons bedienen. Diese Verbindung wird im Glühen zersetzt, indem die Talkerde ihre Kohlensäure verliert, worauf das Natron mit Wasser ausgezogen werden kann. Es ist daher bei allen Analysen, wo man nicht völlig sicher ist, kein Natron eingemischt zu haben, nach dem Glühen der Talkerde nothwendig, sie mit Wasser auszuziehen und dieses abzudampfen, um zu sehen, ob es Natron ausgezogen hat. Es ist möglich, daſs viele Mineral-Analysen wegen dieses unvermutheten Umstandes unrichtig ausgefallen sind.

Salze mit alkalischer Basis. Kieselsaures Kali oder Wasserglas.

Fuchs *) hat eine Verbindung von Kieselerde oder richtiger Kieselsäure und Kali oder Natron entdeckt, die in technischer Hinsicht sehr merkwürdig zu werden verspricht. Er nennt sie *Wasserglas*. Man erhält sie, wenn 10 Th. kohlensaures Kali, 15 Th. fein gepulverter Quarz und 1 Th. Kohlenpulver in einem Thontiegel 6 Stunden lang geschmolzen werden. Die Kohle wird zugesetzt, um die Kohlensäure zu zersetzen, wodurch die Kieselsäure sich leichter des Alkali's bemächtigt. Das erhaltene Glas ist mit Blasen erfüllt und von Kohle grau gefärbt. Aus der Luft zieht es Wasser an, wodurch es ein mattes Ansehen und viele Sprünge bekommt; aber es sind mehrere Wochen zu dieser Veränderung nothwendig, wenn man das Glas in Stücken läſst,

*) Kastner's Archiv, V. p. 385.

während es dagegen mit gepulvertem Glas in einigen Tagen geschieht. Versucht man, es in diesem Zustande von Neuem zu schmelzen, so bläht es sich durch das Entweichen des Wassers auf. Wird das Wasserglas von roher Pottasche gemacht, so enthält es fremde Salze, die, während das Glaspulver Feuchtigkeit anzieht, efflorescieren, und dann, nach Verlauf von 3 Wochen, mit kaltem Wasser ausgezogen werden können, worin das Glaspulver unauflöslich ist. In kochendem Wasser löst man es so auf, daſs 1 Th. Glaspulver in kleinen Portionen nach einander zu 4 bis 5 Th. Wassers gesetzt werden, das sich im Kochen befindet, und das Kochen wird unter Umrührung fortgesetzt, bis sich alles Glas aufgelöst hat, wozu 3—4 Stunden darauf gehen. Ist die Flüssigkeit gehörig gesättigt, so bekommt sie auf der Oberfläche eine Haut, die sich leicht wieder auflöst, wenn sie mit der Flüssigkeit wieder umgerührt wird. Sie hat nun dünne Syrups-Consistenz und 1,24 bis 1,25 spec. Gewicht. In bedeckten Gefäſsen erhält sie sich, ohne von der Luft verändert zu werden. Bei stärkerer Verdünnung zieht das Alkali Kohlensäure aus der Luft an. Diese Flüssigkeit ist nun opalisirend, dickflüssig, und enthält bei 1,25 spec. Gew. 0,28 ihres Gewichts wasserfreies Salz. Wird sie weiter abgedampft, so wird sie zähe, so daſs sie, wie geschmolzenes Glas, in Fäden gezogen werden kann. Läſst man sie bei gelinder Wärme vollkommen eintrocknen, so erhärtet sie zu einer farblosen, durchsichtigen, glasähnlichen Masse von muschlichem und glänzendem Bruche, gerade wie Glas, nur weniger hart. Von der Kohlensäure der Luft wird sie nicht zersetzt, auch wird sie nicht an der Luft

feucht. Die concentrirte Auflösung wird von Alkohol gefällt, so wie auch von Salzen, z. B. Kochsalz oder kohlensaurem Kali. Sie hat in dieser Hinsicht mit den Verbindungen der schwächeren Metallsäuren mit Kali Aehnlichkeit, die in einer Flüssigkeit, die kohlensaures Kali enthält, unauflöslich, in kaltem Wasser schwer auflöslich, und nur durch fortgesetztes Kochen auflöslich sind, worauf sie sich dann in Auflösung erhalten. Die trockne glasartige Substanz besteht, nach Fuchs's Analyse, aus 62 Th. Kieselsäure, 26 Th. Kali und 12 Th. Wasser. Diefs stimmt nicht mit bestimmten Verhältnissen überein, eine natürliche Folge davon, dafs es ein Gemenge von zweien, wahrscheinlich von $\dot{K}\ddot{S}^4$ u. $\dot{K}\ddot{S}^6$ enthält. (Es ist gewifs nur eine Zufälligkeit, dafs diese Analyse gerade ein Atom von jedem dieser gibt. Der Sauerstoff des Kali's und des Wassers sind sich gleich.) Fuchs hat dieses Wasserglas vorgeschlagen, um Holz und Zeuge damit vor Feuer zu bewahren, indem sie mit einer Mischung der concentrirten Auflösung mit einem anderen feuerfesten, pulverisirten Körper, z. B. Kreide, Knochenasche, Thon, Pulver von unaufgelöstem Wasserglas oder von wirklichem Glas, überstrichen, werden. Bleioxyd gibt mit der Auflösung des Wasserglases eine Masse, die sich nicht zum Anstreichen von Holz eignet, weil sie springt und abfällt, die aber ein vortreffliches Schutzmittel auf Zeuge für Tapeten, Theaterdecorationen u. dergl. ist. Die damit bestrichenen Zeuge lassen sich aufrollen, ohne dafs das Glas springt oder abfällt. Die ersten Versuche zur technischen Anwendung dieser Masse wurden bei dem neu aufgebauten Theater zu

München *) gemacht, wo alles Holzwerk damit überstrichen worden ist. Zur Bereitung des Glases und zum Anstreichen von 465,300 Quadratfuſs Oberfläche brauchte man nur 6 Wochen Zeit. Wird ein so bestrichenes Holz vom Feuer getroffen, so dampft das Wasser ab und die Glasmasse bleibt als ein blasiger Ueberzug sitzen, verhindert den Zutritt der Luft und bewirkt, daſs das Holz zwar inwendig verkohlt werden, aber nicht brennen kann.

Schwefelsaures und kohlensaures Natron.

Thomson **) hat 3 neue Natronsalze beschrieben, von welchen zwei zu den längst wohl bekannten Salzen gehören, und das dritte wie ein Irrthum aussieht. Die beiden ersteren sind zweifach schwefelsaures Natron (*Bisulphat*) mit Krystallwasser, dessen Sauerstoffmenge er 4 Mal so groſs, wie die des Natrons fand, $\dot{N}\dddot{S}^{4}+8\,Aq.$, und das andere ist kohlensaures Natron, während einer anhaltenden warmen Witterung aus einer concentrirten Auflösung dieses Salzes angeschossen, wobei es, wie wir gleich unten von noch einem anderen Beispiel sehen werden, sich mit weniger Wasser verbunden und dadurch eine andere Krystallform bekommen hat, als dasjenige hat, welches nach Abkühlung bei niedrigeren Temperaturen anschieſst, und dessen Formel $\dot{N}a\ddot{C}^{2}+20\,Aq.$ ist.

Thomson fand, daſs dieses Salz nicht in seinem Laboratorium fatiscirte, und daſs es 57 Procent Krystallwasser enthielt, was die Formel $\dot{N}\ddot{C}^{2}+16\,Aq.$ gibt. Wenn auch dieser Wassergehalt neu ist, so kann man wohl nicht das Salz

*) A. a. O. V. p. 207.

**) Annals of Philosophy, Dec. 1825. p. 435.

nen nennen. — Das dritte dieser Salze wird aus der Auflösung vom Rückstande der Salzsäure-Bereitung aus Kochsalz mit Schwefelsäure erhalten, wenn sie zur Krystallisation abgedampft wird. Es schiefst genau in derselben Form sowohl wie das neutrale, als wie das zweifach schwefelsaure Salz an, die sich einander ähnlich sind, enthält aber kein Wasser. Von Wasser wird es in zweifach schwefelsaures und in neutrales zerlegt. Thomson findet, dafs es $\dot{Na}\ddot{S}^3$ ist, worin die Säure $4\frac{1}{2}$ Mal den Sauerstoff der Base enthält. Offenbar mufs die Zusammensetzung dieses Salzes von einem anderen Chemiker ausgemittelt werden, welcher nicht dasselbe Glück bei seinen Operationen hat, wie Thomson, dafs das gewogene Resultat immer genau mit dem berechneten übereinstimmt.

Arseniksaures Natron. Marx *) hat Mitscherlich's Forschungen über die Isomorphie gleichartig zusammengesetzter Körper zu widerlegen oder wenigstens Einwendungen dagegen zu machen gesucht, indem er eine Krystallform eines arseniksauren Natrons beschrieb, welche durchaus nicht mit der von Mitscherlich (in den K. V. Acad. Handl. 1821, p. 53.) angegebenen übereinstimmt. L. Gmelin **) hat gezeigt, dafs Marx ein arseniksaures Natron mit einem anderen Gehalt von Krystallwasser, als das von Mitscherlich hatte, beschrieben hat, das, wie wir es oben beim kohlensauren Natron sahen, aus einer gesättigten Auflösung in warmer Sommertemperatur allmählig angeschossen war; es enthält auch dieselbe relative

---

*) Oken's Isis. 1824.

**) Poggendorff's Annalen. IV. p. 157.

Anzahl Atome Wassers, nämlich $\dot{Na}\ddot{\bar{As}}+16Aq.$, während dagegen das von Mitscherlich beschriebene $\dot{Na}\ddot{\bar{As}}+24Aq.$ war.

Salze von alkalischen Erden. Kohlensaur Baryterde.

Kolreuter *) hat verschiedene Anwendungen vom kohlensauren Baryt gemacht, den er zu sehr billigem Preise bereitet, nämlich *a*) schüttelt man gleiche Gewichtsmengen kohlensauren Baryt und schwefelsaures Kali, oder 1 Th. kohlensauren Baryt und 2 Th. krystallisirtes schwefelsaures Natron, mit einer zur Auflösung des Salzes hinreichenden Menge Wassers bei gewöhnlicher Temperatur der Luft, so erhält man schwefelsauren Baryt und reines, schwefelsäurefreies, kohlensaures Kali. Wird das Gemisch dann gekocht, so geschieht, wie diefs bekannt ist, die Zersetzung in umgekehrter Ordnung; *b*) wird kohlensaurer Baryt mit schwefelsaurer Talkerde, die mit schwefelsaurem Natron vermischt ist, gekocht, so entdeckt man die Verfälschung dadurch, dafs die Flüssigkeit, durch Zersetzung des Natronsalzes, alkalisch wird, dessen Natron, nach Ausfällung der Talkerde, kohlensauer in der Flüssigkeit bleibt; *c*) wendet er ihn zur Bereitung von Weinsäure, Borsäure und Phosphorsäure an, indem man die Verbindungen dieser Säuren mit Kali oder Natron zersetzt, und das Barytsalz mit Schwefelsäure zerlegt; *d*) zur Bereitung von neutralem essigsauren Kupferoxyd, dadurch, dafs man kohlensauren Baryt in destillirtem Essig auflöst und damit schwefelsaures Kupfer fällt.

Weinsaures Natron mit

Kaiser **) hat gezeigt, dafs wenn eine Auf-

*) Bulletin univ. Jan. 1825. Therap. p. 158.

**) Schweigger's Journ. N. R. XIV. p. 133.



weins. Kalk und weins. Baryt.

lösung von Seignettesalz oder weinsaurem Natron mit salzsaurem Kalk oder Baryt ; wird, die entstehenden Niederschläge Doppe von Natron mit der Weinsäure und der setzten Erde sind, während in der Flüss salzsaures Kali bleibt. Das Barytsalz ist in ser viel auflöslicher als das Kalksalz.

Weinsaure Kalkerde.

Walchner *) hat gefunden, dafs sic rohem Weinstein, besonders dem von Breis Weinen, bisweilen kleine Krystalle finden, Krystallform er als ein Rectangulär-Octaëd schrieben hat, und Meifsner **) hat g dafs man dieses Salz künstlich angeschoss halten könne, wenn man in Kalkwasser so Weinsäure tropft, bis sich der anfangs zei Niederschlag wieder auflöst. Nach einiger gen findet man das Salz auf dem Boden un inneren Seite des Gefäfses angeschossen. hat, unter dem Namen von saurem weins Kalk, dasselbe Salz beschrieben; Meifsn es analysirt, und gefunden, dafs es das ne wasserhaltige ist, dasselbe, wie das gewöh durch Fällung bereitete.

Chlorichtsaure Kalkerde.

Die Verbindung, welche durch Sättigun trocknem Kalkhydrat mit Chlor erhalten betrachtet man im Allgemeinen als ein bas Salz (Jahresb. 1826. p. 104.), weil sie, mit ser übergossen, eine Portion, nach Wel Angabe, die Hälfte der Kalkerde unaufgelö rückläfst. Houtton Labillardière ***) h

---

*) A. a. O. XIV. p. 133.

**) A. a. O. XV. p. 103.

***) Journal de Chimie medicale. I. p. 501.

zeigt, daſs dieses Verhalten unrichtig beurtheilt sei; daſs bei dem gewöhnlichen Kalklöschen nicht Alles in Kalkhydrat verwandelt werde, sondern ein Theil unverändert bleibe, auf welchen dann das Chlorgas nicht wirkt. Löscht man aber Kalk mit Wasser im Ueberschuſs, den man dann durch richtige Wärme verjagt, und leitet Chlor über dieses Hydrat, so erhält man ein in Wasser sich auflösendes Salz, welches 47 pC. Kalkerde und 53 pC. Chlor enthält. Die schnelle und wirklich bewundernswürdige Wirkung der Auflösung dieses Salzes zur Zerstörung des Geruches von faulenden Thierstoffen, die schon bei uns beobachtet und von M. Retzius *) und Sefström **) angewendet worden ist, veranlaſste die Einführung dieses Präparates in die letzte Ausgabe der schwedischen Pharmacopöe, unter dem Namen *Oxymurias calcica* ***). Dieses Salz hat, wegen ähnlicher damit in Frankreich gemachter Erfahrungen, allgemeinere Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Ein Pharmaceute, Namens Labarraque, hat die Vortrefflichkeit der Anwendung dieses Mittels zur Vernichtung üblen Geruches von verfaulten organischen Stoffen erwiesen, wovon groſse Städte so viele unangenehme und oft für die Gesundheit gefährliche Beispiele in den Leichenhäusern, Schlächterhäusern, Fischergängen u. ähnl. Stellen aufzuweisen haben, die während der Sommermonate gewöhnlich so höchst beschwerlich sind. Seine Bemühungen über diesen Gegenstand waren so

*) Gadelius Årsb. om svenska Läkare-sällskapets arbeten 1815. p. 24.

**) Svenska Läkare-sällskapets Handlingar 1816. III. p. 130.

***) Pharmacopoea Svecica. Holmiae 1817.

glücklich, dafs nicht allein die *Societé d'encouragement pour l'industrie nationale* in Paris ihm ihre Preismedaille zuerkannte, sondern auch die französische Akademie der Wissenschaften in ihrer Sitzung am 20. Juni 1825 ihm den Montyons'schen Preis von 3000 Francs ertheilte, dafür „dafs er durch zahlreiche Versuche erwiesen habe man könne auf eine wenig kostbare Art mit Leichtigkeit Auflösungen dieses Salzes, so wie auch chlorichtsaures Natron, zur augenblicklichen Zerstörung des Geruches von thierischen Materien die bei der Fabrication der Darmsaiten oder von in Verwesung übergegangenen Leichen gebraucht werden, so wie auch zur Wiederherstellung der guten Beschaffenheit verdorbener Luft anwenden." In Folge hiervon sind in Frankreich mehrere allgemeine Verordnungen erlassen worden, die den Gebrauch dieses Salzes anbefehlen, aufgelöst, je nach dem Bedarfe, in 10 bis 100 Mal so viel Wasser; womit die stinkenden Stellen übergossen oder gewaschen werden. Zum Beispiel, bei Besichtigung von Leichen ist verordnet, ein Tuch in eine Auflösung von einem Pfund chlorichtsaurem Kalk in achtzehn Quart Wasser zu tauchen, damit die Leiche zu umhüllen, und wenn der Geruch nach einigen Minuten nicht verschwunden ist, noch ein Mal mit mehr Auflösung zu benetzen; der Gestank von ausgeflossenen Flüssigkeiten wird dadurch weggenommen, dafs man über die damit inficirten Stellen eine Portion derselben Auflösung giefst *).

*) De l'emploi des chlorures d'oxide de sodium et de chaux; par A. G. Labarraque, Pharmacien de Paris. Paris 1825.

Schwefel res Zinkc

Thomson *) hat eine Abhandlung publicirt: *über die Methode, das schwefelsaure Zinkoxyd zu analysiren.* Man sollte glauben, diefs verdiene keine besondere Abhandlung, da man die Zusammensetzung des Zinkvitriols so ziemlich genau kennt; aber die Veranlassung zu der von ihm darauf gelegten Wichtigkeit ist, dafs in seiner grofsen Arbeit über die Atomgewichte und die chemischen Proportionen (pag. 8.) die Analyse dieses Salzes den Grundstein für das ganze Gebäude bildet. Bei der Beschreibung dieser Analyse **) führt Thomson an, dafs das Zinkoxyd mit kohlensaurem Natron ausgeschieden wurde, und dafs 18,125 Gran krystallisirtes schwefelsaures Zinkoxyd 8 Gran wasserfreies, neutrales kohlensaures Zinkoxyd ($\dot{Zn}C^2$) gaben. In dieser Grundanalyse sind zwei Fehler; aber Fehler von der Beschaffenheit, die man nicht leicht begehen kann, und die folglich zu beweisen scheinen, dafs man seine Resultate erdichtet. Es hatte Jemand Thomson zu verstehen gegeben, dafs er diese ganze Arbeit von wenig Werth halte, weil bei dem Grundversuche das Zinkoxyd kalt mit kohlensaurem Natron gefällt war. Auf diese privatim mitgetheilte Bemerkung hat sich Thomson öffentlich erklärt, „dafs er sich in den Chemikern betrogen gefunden habe, da er voraussetzte, dafs sie ihm zugetraut haben würden, er sei mit den gewöhnlichen Methoden, Zinkoxyd von Säuren zu scheiden, bekannt, die er deshalb nicht in seiner gröfseren Arbeit beschrieben habe," und nun gibt er die Einzelnheiten dieser merkwürdigen Analyse,

*) Annals of Philosophy, Nov. 1825. p. 363.

**) Thomson's Attempt to etablish etc. Vol. I. p. 56.

wie als Auszug folgt: 90 Gran (5 Atome) kohlensaures Zinkoxyd wurden mit kohlensaurem Natron gefällt, und gaben von 29,3 bis 31,03 Gran kohlensaures, bei +100° getrocknetes Zinkoxyd, welches beim Glühen 20,37 Gr. Zinkoxyd hinterliefs, und folglich wasserfreies, neutrales kohlensaures Zinkoxyd war. Die übrigbleibende Flüssigkeit wurde gekocht, und das Zinkoxyd, welches dabei niederfiel, wurde abgeschieden, geglüht und gewogen, und betrug 4,54 Gr. Dann wurde die Flüssigkeit in einer Porzellanschale zur Trockne eingedampft und das Salz wieder in Wasser aufgelöst; hierbei blieb Zinkoxyd zurück, das, geglüht, 0,431 Gran wog; nun wurde die Flüssigkeit wieder eingedampft und das Salz geglüht; beim Wiederauflösen blieb ein Zinksilicat zurück, das nach der Zersetzung 0,22 Gr. Zinkoxyd gab, und aus der übrigen alkalischen, mit Salzsäure neutralisirten und nur mit einigen Tropfen Hydrothionammoniak versetzten Flüssigkeit wurde Schwefelzink gefällt, das, in Oxyd verwandelt, 0,65 Gran wog; hierauf wurden alle diese 5 Portionen zusammengerechnet, was die Summe 26,211 gab, folglich das Gewicht von 5 Atomen Zinkoxyd ist, wonach 1 Atom = 5,245 ist. — Thomson scheint bei dieser Gelegenheit nicht daran gedacht zu haben, dafs $Zn\ddot{C}^2$ nie durch Fällung mit kohlensaurem Alkali erhalten wird, und hat diesen schwierigen Punkt unerklärt gelassen. Bekanntlich ist die Ursache, warum nicht der ganze Oxydgehalt in der Kälte ausgefällt wird, die, dafs ein Theil als Bicarbonat aufgelöst bleibt, während der andere, der hierzu einen Theil seiner Kohlensäure hergab, als basisches Salz ausgefällt wird. Wir haben aus Boussingault's Versuchen (pag. 168.)

gesehen, dafs selbst Sesquicarbonat von Natron das basische Salz ausfällt. Folglich ist die Angabe über die Beschaffenheit des ersten und in der gröfsten Menge entstandenen Zinkoxyd-Präcipitats offenbar falsch. — Und so ist es nun Methode und Resultat von einem der Grundversuche, auf welchen Thomson's Lehrgebäude ruht, wodurch er zu genaueren Resultaten gelangte, als alle Anderen vor ihm, und durch welche er für immer die Zahlen festgestellt hat, die dem Atomgewichte eines jeden Körpers eigen sind. — Die Beschaffenheit dieser Arbeit Thomson's sollte sie ganz aus diesem Berichte ausschliefsen; aber ich halte gleichwohl dafür, dafs es die Liebe zu den wahren Fortschritten der Wissenschaft erheische, dafs die Charlatanerie aufgedeckt, und entblöfst von einem Jeden so beurtheilt werde, wie sie es verdient.

Mangansalz Ursache ihr Farbe.

Frommherz *) hat verschiedene Versuche angestellt, um die Ursache der Farbe der Mangansalze auszumitteln, aus welchen er schliefst, *a*) dafs die rothe Auflösung von schwefelsaurem Mangan, die durch Auflösung von Manganoxyd in Schwefelsäure erhalten wird, kein Oxydsalz ist, sondern ein Gemenge von schwefelsaurem Oxydul mit schwefelsaurer Mangansäure, weil z. B. arsenichte Säure, Weinsäure, Gummi u. m. a. ihre Farbe zerstören und Manganoxyd niederschlagen. *b*) Dafs die hellrothen Mangansalze ihre Farbe von eingemengtem Oxydsalz haben, weil reine Oxydulsalze weifs oder farblos sind. (Die Yttererde- und Ceroxydul-Salze haben eine ähnliche Farbe; wenn Manganoxyd die Ursache davon ist, so mufs die Menge davon so gering sein, dafs sie nur durch

*) Schweigger's Journal XIV. p. 327.

die Farbe erkannt werden kann.) *c*) Dafs die braunen Mangan-Auflösungen nur fein aufgeschlämmtes Manganoxyd enthalten. — Die Richtigkeit dieses letzteren Punktes ist schwer mit Gewifsheit auszumachen.

Schwefelsaures Eisen.

Bussy und Lecanu *) haben den weifsen Niederschlag untersucht, welcher sich bei Fabrication der Schwefelsäure beim Einkochen derselben absetzt, und der bisweilen von den Fabricanten in grofser Menge gesammelt wird. Man hielt ihn allgemein für schwefelsaures Bleioxyd, aber er ist statt dessen neutrales schwefelsaures Eisenoxyd, welches in concentrirter Schwefelsäure ganz unauflöslich ist, und welches durch das Kochen mit der Säure in die Modification von Schwerlöslichkeit in Wasser versetzt wurde, dafs es erst nach langer Berührung damit aufgelöst wird. Schwefelsaures Eisenoxydul in Krystallen verliert in concentrirter Schwefelsäure seine Durchsichtigkeit, zerfällt zu einem weifsen, wasserfreien Pulver, und eine geringe Menge davon löst die Säure mit einer schönen Rosenfarbe auf. Sowohl Erhitzung als Zusatz eines Tropfens Salpetersäure zerstört die Farbe, und das sich absetzende Eisenoxydsalz macht die Säure unklar. Aus diesen Umständen ist es einleuchtend, dafs die concentrirte Schwefelsäure nie eisenhaltig erhalten wird. Bussy und Lecanu schlagen das so gebildete Eisenoxydsalz zur Bereitung von rauchender Schwefelsäure vor.

Wöllner **) hat gefunden, dafs schwefelsaures Eisenoxydul, dessen Krystallform ein Rhom-

---

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 20.
**) Kastner's Archiv VI. p. 46.

[redacted]

boëder ist, in octaëdrischen Krystallen, beim langsamen Anschiefsen aus der Alaun-Mutterlauge erhalten wird, und dafs diefs nachgemacht werden konnte, wenn eine Auflösung von 11½ Th. schwefelsaurer Talkerde, 6,3 schwefelsaurer Thonerde, 22 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul, 18 Th. krystallisirtem salzsauren Eisenoxydul und 2,3 concentrirter Salzsäure bis zu einem spec. Gew. von 1,358 abgedampft, etwas Eisenvitriol mit Hülfe von Wärme darin aufgelöst, und das Ganze dann langsam erkalten gelassen wird *).

Chromsaur Bleioxyd

Dulong entdeckte 1812 ein basisches chromsaures Bleioxyd, das er durch Kochen des neutralen Salzes mit neutralem chromsauren Kali, das dabei sauer wurde, erhielt. Grouvelle zeigte dann, dafs diese Verbindung am besten durch Behandlung des neutralen Bleisalzes mit kohlensaurem Kali erhalten wird. Badams **) fand bei der Analyse dieses Salzes es aus 18,84 Th. Chromsäure und 81,16 Th. Bleioxyd, d. i. aus $\dot{P}b^2 \dddot{C}hr$ zusammengesetzt. Dieses Salz hat eine tiefe und reiche rothe Farbe, und ist zum Cattundrucken, Färben und Oelmalen anwendbar. Auch zur Wasserfarbe scheint es sich zu eignen.

Chromsaur Kali mit Cyanquec silber.

Caillot und Podewin ***) haben gezeigt, dafs, wenn gleiche Theile Cyanquecksilber und chromsaures Kali in sehr wenig kochendem Was-

---

*) Die Form dieser Krystalle ist, wie Gustav Rose (Poggendorff's Ann. VIII. p. 99.) bemerkt, kein Octaëder, sondern die gewöhnliche dieses Salzes. Wegen des Verschwindens der schärferen Seitenkanten des Prisma's scheinen sie bei flüchtiger Betrachtung octaëdrisch zu sein. W.

**) Poggendorff's Annalen. III. p. 221.

***) Kastner's Archiv, V. p. 440.

ser aufgelöst werden, beim Erkalten ein Salz in gelben, blättrigen Nadeln anschiefst, das an der Luft unveränderlich und in Wasser leicht auflöslich ist. Kali, Natron und Ammoniak wirken nicht darauf, aber die mit der Chromsäure schwer auflösliche Salze bildenden Basen zersetzen dasselbe. Die Mineralsäuren entwickeln Blausäure. In einer offenen Glasröhre erhitzt, entzündet es sich, gibt die gewöhnlichen, bei Zersetzung des Cyans entweichenden Producte und Quecksilber. Der Rückstand hält noch Cyan und ist schwarz; beim Glühen in offener Luft gibt er chromsaures Kali. Blofs das Kalisalz bildete dieses, durch die Heterogenität seiner Bestandtheile, so merkwürdige Art von Doppelsalz.

Schwefelsalze. Ich habe, unter dem Namen *Schwefelsalze*, verschiedene Körper beschrieben *), die zu einer grofsen, zuvor noch nicht untersuchten Klasse von Verbindungen gehören, deren Existenz ich schon vor einiger Zeit, bei Untersuchung der Zusammensetzung der Schwefelalkalien **), erwies. Unter *Schwefelsalzen* verstehe ich solche salzartige Verbindungen, die aus einem electropositiven Schwefelmetalle als Basis, und einem electronegativen als Säure bestehen, und dieser Name bezeichnet dann Salze, in welchen der Sauerstoff bei den gewöhnlichen, die ich im Gegensatz *Sauerstoffsalze* nenne, durch Schwefel vertreten wird. Das Studium dieser neuen Körper veranlafst natürlicherweise allgemeinere Betrachtungen über die Halurgie, die Nothwendigkeit bestimmter, mit dem Worte Salz verbundener Begriffe, und neue Na-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 232.

**) A. a. O. 1821. p. 145.

men für neue Verbindungen. — Wenn sich z. B. Natrium mit Chlor vereinigt, so entsteht das characteristischste aller Salze, das Kochsalz, wenn sich aber Natrium mit Sauerstoff verbindet, so entsteht kein Salz, sondern ein Körper, der erst in Verbindung mit einer Säure dem Kochsalze analoge Eigenschaften bekommt. Der Begriff, welcher mit dem Worte Salz verbunden werden soll, kann also nicht von der Zusammensetzung abgeleitet werden, weil das Salz im ersteren Falle aus zwei einfachen Körpern und im letzteren aus zwei Oxyden besteht. Der Begriff von dem, was ein Salz ist, mufs folglich von der Art von electrischchemischer Indifferenz hergenommen werden, die von den Chemikern von Alters her recht passend *Neutralität* genannt worden ist, und die durch die Vereinigung der Körper, ohne Rücksicht auf die Elemente, woraus die neutrale Verbindung besteht, hervorgebracht wird. Betrachten wir dann die für einfach angesehenen Körper, hinsichtlich der salzartigen Verbindungen, welche sie eingehen können, so finden wir, dafs sie zuerst in electronegative und in electropositive zerfallen. — Die ersteren davon, die *electronegativen*, theilen sich in drei Klassen: 1) Die erste begreift Körper, welche, mit den electropositiven vereinigt, unmittelbar Salze hervorbringen, und die ich deshalb *Salzbilder* (*Corpora halogenia*) nenne. Diese sind Chlor, Jod und Fluor *). 2) Die zweite besteht aus solchen, welche mit den electropositiven Körpern Salzbasen und mit der dritten Abtheilung der

*) Unter Voraussetzung, dafs die Flufssäure eine Wasserstoffsäure sei, was die Phänomene mehr und mehr anzudeuten scheinen.

ctronegativen Säuren (wenn auch nicht immer ure, doch von einer den Säuren analogen Na- ır) bilden, die dann, unter sich vereinigt, Salze ıervorbringen. Diese Körper nenne ich *Basen-* und *Säurebilder*, oder, der Kürze wegen, bloſs *Basenbilder* (*Corpora amphigenia*), und zu diesen gehören Sauerstoff, Schwefel, Selen und Tellur. 3) Die dritte besteht aus den übrigen Metalloïden und denjenigen electronegativen Metallen, welche mit der zweiten Abtheilung Säuren (und bisweilen auch sehr schwache Basen) bilden.

Die *electropositiven* Körper machen nur eine einzige Reihe aus, ungeachtet sie weit zahlreicher sind. Sie geben, mit der ersten Klasse der negativen, Salze, mit der zweiten Salzbasen, und mit der dritten Legirungen (Alliagen). Aber ehe man weiter geht in der Anwendung dieser Ideen auf die Halurgie, muſs die Frage entschieden werden, ob es wasserstoffsaure Salze gibt oder nicht. Dieſs kann nie auf dem Wege der Erfahrung geschehen. Verbindungen von Wasserstoffsäuren mit Salzbasen, die kein Krystallwasser aufnehmen, z. B. die von Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) mit Kali, schieſsen aus ihrer Auflösung als Chlormetalle, z. B. Chlorkalium, an. Diejenigen dagegen, welche Krystallwasser enthalten, können als wasserstoffsaure Salze betrachtet werden, sie gleichen aber vollkommen den Sauerstoffsalzen mit Krystallwasser, und wenn sie verwittern, so verlie ren sie die Portion Wassers, welche sie zu wasse stoffsauren Salzen macht, eben so leicht, wie d übrige. Gibt es dagegen keine wasserstoffsau Salze, sondern bildet der Wasserstoff im Aug blicke der Vereinigung mit dem Sauerstoff Base Wasser, so werden alle Erklärunger

Erscheinungen leichter und begreiflicher. Dann findet z. B. bei der Auflösung von Chlorkalium in Wasser dasselbe statt, als wenn sich Salpeter, mit ungefähr gleicher Temperatur-Erniedrigung, darin auflöst. — Im entgegengesetzten Falle mufs man beim Chlorkalium annehmen, dafs sich das Kalium auf Kosten des Wassers oxydirt, dafs sich das Chlor mit dem Wasserstoff verbindet, und dafs diese doppelte Vereinigung der Bestandtheile des Wassers von einem Sinken der Temperatur begleitet ist, da wir im Gegentheil wissen, dafs Kalium das Wasser mit Entwickelung von Wärme zersetzt, und dafs Chlor bei seiner Vereinigung mit Wasserstoff Feuer hervorbringt. Ihre gegenseitige Vereinigung kann wohl ihre Energie vermindert haben, aber ist es wohl denkbar, dafs zu gleicher Zeit Kalium auf Kosten des Wassers basificirt und Chlor gesäuert werde, und das Resultat davon ein starkes Sinken der Temperatur sei? Ist bei einer so vollständigen Neutralität, wie beim Chlorkalium, das Bestreben denkbar, bei der Auflösung das Wasser zu zersetzen? — Man wird einwerfen, dafs doch die Ammoniaksalze wasserstoffsaure Salze sein müssen. Ich habe schon lange gezeigt, dafs, wenn man sich Chlor mit Ammonium oder Chlorwasserstoffsäure mit Ammoniak vereinigt denkt, das Resultat der quantitativen Zusammensetzung dasselbe bleibt, und dafs es die Consequenz in unseren Schlüssen verlangt, dafs wir den Salmiak als Chlorammonium betrachten. — Ohne dafs dieser Punkt, als der wahrscheinlichste, ausgemacht war, würde die Lehre von den Schwefelsalzen ein Labyrinth bleiben, aus welchem man sich nur mit Schwierigkeit winden könnte, statt

dafs diese Salze nun vollkommen analog sind mit den Sauerstoffsalzen. — Was für die Chlorwasserstoffsäure ausgemacht ist, ist es zugleich für die Schwefelwasserstoffsäure (Schwefelwasserstoff), von der man annahm, sie könne sich in zwei Verhältnissen mit den Alkalien verbinden. Ich habe schon in der Abhandlung über die Schwefelalkalien zu zeigen gesucht, dafs man bei den sogenannten Hydrothionalkalien die erste Verbindungsstufe am wahrscheinlichsten zu betrachten habe als Schwefelkalium, KS^2, aufgelöst in Wasser, und die höhere, als eine Verbindung von einem Atom Schwefelkalium mit 2 Atomen Schwefelwasserstoff $=KS^2+2H^2S$, und habe dafür eine Menge Gründe angeführt *). Auf welche Art andere Chemiker diesen Punkt betrachtet haben, hatte ich, da der Gegenstand nachher nicht zur öffentlichen Prüfung kam, nicht eher erfahren, bis Gay-Lussac **) in einer Note, die zum Endzweck hatte, „an eine ganz kleine Anzahl von Thatsachen wieder zu erinnern und sie zu erklären, die dazu beizutragen schien, verschiedene Verbindungen von Schwefel leichter zu verstehen, die in meiner zuvor erwähnten Abhandlung angeführt waren," aus diesen Thatsachen, als die wahrscheinlichere, ganz dieselbe Erklärung gab, wie die, welcher ich in der erwähnten Abhandlung den Vorzug gegeben hatte. Ich sehe mit Vergnügen voraus, dafs das Gewicht, welches eine jede von diesem ausgezeichneten Naturforscher geäufserte Meinung hat, die Chemiker eher, als es sonst geschehen wäre, bestimmen wird,

*) A. a. O. 1821. p. 111.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. (Sept. 1825.) p. 24.

diese Erscheinungen von den Gesichtspunkten aus zu betrachten, welche ich eben angedeutet habe.

Zufolge dieser Betrachtungen werden die Salze in zwei Klassen getheilt. Die erstere davon begreift solche, die aus einem electropositiven Metall und einem Salzbilder entspringen; ich nenne sie *Haloïdsalze*. Die zweite dagegen besteht aus einer Säure und einer Base; ich nenne sie *Amphidsalze*, und diese enthalten wiederum 4 verschiedene Arten, je nach dem verschiedenen Basenbilder, welchen sie enthalten, nämlich Sauerstoffsalze, Schwefelsalze, Selensalze und Tellursalze.

Die Nomenclatur für die Salze mufs consequent sein; als aber die Nomenclatur für die Sauerstoffsalze gemacht wurde, hatte man keine Vorstellung von Haloïdsalzen, auf welche nun die Nomenclatur der Sauerstoffsalze nicht mit Leichtigkeit anwendbar ist. Für die Haloïdsalze gebrauche ich das Wort Chlormetall, als allgemeinen Namen, *Chlorür*, für dasjenige, welches dem Oxydulsalz entspricht, *Chlorid*, für das, welches dem Oxydsalz entspricht, und für Verbindungen darüber und darunter Sub- und Superchlorür oder -Chlorid. — Verbindungen von Oxyden mit Chlormetallen, z. B. von Quecksilberoxyd mit Quecksilberchlorid (Sublimat) nenne ich basisches Quecksilberchlorid, und zweifach, dreifach etc. basisch, wenn das Oxyd 2, 3 etc. Mal so viel Metall, als das Chlorid enthält. — Es gehörte zu der strengsten Consequenz, den Amphidsalzen eine analoge Nomenclatur zu geben, weil man sie betrachten kann als gebildet, nicht allein aus einer Basis und einer Säure, sondern ebenfalls gebildet aus einem electropositiven Metall und einem Salzbilder, der

aus zwei electronegativen Körpern zusammengesetzt ist. Diese beiden Erklärungsarten gehen mit einander parallel, beide können gleich richtig sein, und sind es auch wahrscheinlich; die letztere aber hat das gegen sich, dafs der zusammengesetzte Salzbilder nur in höchst wenigen Fällen für sich darstellbar ist, während dagegen die Elemente der Amphidsalze, mit äufserst wenigen Ausnahmen, isolirt werden können. — Wir haben überdem schon eine gegebene und überall bekannte Nomenclatur für Sauerstoffsalze, und es bleibt dann nur noch für die anderen übrig, die Nomenclatur nach denselben Grundsätzen, wie für die Sauerstoffsalze, zu bilden, so dafs, wenn dazu das Prinzip gegeben ist, zugleich auch der Name für jede einzelne Verbindung gegeben ist. — Im Allgemeinen sind sich die Amphidsalze hinsichtlich der Vereinigungsart und der Atomen-Anzahl des Basenbilders einander ähnlich; dadurch läfst sich das Prinzip für die Nomenclatur der Sauerstoffsalze durchgängig anwenden *); wir werden z. B. die drei Schwefelungsstufen des Arseniks (welche alle

*) Diefs gilt für die schwedische Sprache; in der deutschen ist es viel schwieriger. Im Schwedischen heifsen die angeführten Beispiele für die Sauerstoffverbindung: *under-syrlighet, syrlighet, syra,* und für die Schwefelverbindung: *under-svafslighet, svaflighet, svafla* Für *syrlighet,* was die ehemals sogenannten unvollkommenen Säuren bedeutet (z. B. *svafvelsyrlighet,* schweflichte Säure) haben wir gar kein Wort. Also auch nicht für *svaflighet* und für *svafla,* was dem Worte *syra* (Säure) analog ist. Ich werde übrigens hier im Deutschen diejenige Nomenclatur befolgen, welche ich, in Ermangelung einer besseren, in der von mir besorgten dritten Ausgabe von Berzelius Lehrbuch der Chemie (Th. II. p. 457. und Note) gebraucht habe. *W.*

drei, in Beziehung auf electropositive Schwefelmetalle, Säuren sind), Unterarsenichtschwefel, Arsenichtschwefel, Arsenikschwefel nennen (*Under-arsenik-svafläghet, Arsenik-svafläghet, Arsenik-svafla*); eben so bei Selen und Tellur. Die Basen nenne ich z. B. Schwefelkalium, Schwefelcalcium, und wenn sie dem Oxydul und Oxyd entsprechen, sage ich z. B. Schwefeleisen und Eisenschwefel, und, im Allgemeinen gesprochen, Schwefelbasis, Schwefelalkali. Die Benennung für die Salze ist dann z. B. arsenichtschwefliges Schwefeleisen (analog arsenichtsaures Eisenoxydul) und arsenikschwefliger Eisenschwefel (analog arseniksaures Eisenoxyd). Gibt ein Radical eine höhere Schwefelverbindung, wie z. B. Molybdän einen der Molybdänsäure entsprechenden Molybdänschwefel, und dann ein noch höheres electronegatives Schwefelmetall gibt, so erhält dieses den Namen z. B. Molybdänüberschwefel (und molybdänüberschwefliges Schwefelkalium). — In der lateinischen Nomenclatur sage ich, übereinstimmend mit Acidum, *ulphidum*, *Selenidum*, *Telluridum arsenicosum*, *rsenicicum* etc., und für die Basen *Sulphuretum*. eberschwefel gebe ich mit Hypersulphidum. Bei er Nomenclatur der Salze setze ich voraus, dafs e angenommene für alle 4 Klassen von Amphidlzen gemeinschaftlich ist, dafs man den Namen it dem des Basenbilders anfängt, dafs man aber r die Sauerstoffsalze übereingekommen sei, letzren wegzulassen; demnach sage ich: *Sulpharseas ferricus, Sulpharsenias ferrosus, Selenarsenias, ellurarsenias* u. s. w. Arseniksaures Kali würde ich diesem Prinzip *Oxarsenias kalicus* heifsen, ber durch Weglassung des Basenbilders, wie h bei den Sauerstoffsalzen voraussetze, bleibt

ihre bisher angenommene Nomenclatur ganz unverändert.

Die Anzahl der Schwefelsalze, welche ich bis jetzt untersucht habe, erstreckt sich ungefähr auf 120; viele davon habe ich nur sehr flüchtig behandelt, weil die Einzelnheiten von diesen Körpern noch zu wenig, in Vergleich mit der Kenntnifs dieser Körper im Allgemeinen, interessiren; da aber die letztere, ohne einen gewissen Grad von Detail-Kenntnifs, nicht zuverlässig wird, so habe ich mitunter gewisse Verbindungen ziemlich genau untersucht. Diejenigen, wovon ich eine Beschreibung gegeben hatte, gehören zu den Sckwefelsalzen des Wasserstoffs, Kohlenstoffs, Arseniks und Molybdäns.

sserstoff-vefelsalze. Schwefelwasserstoff heifst in der nun angeführten Nomenclatur *Wasserstoffschwefel* (*vätesvafla*) und seine Verbindungen *wasserstoffschwefige Salze.* Sein gewöhnliches Verhalten zu Sauerstoffbasen ist, sie in Schwefelbasen zu verwandeln, aber mit 8 von diesen Schwefelbasen kann er sich zu wasserstoffschwefligen Salzen vereinigen. Diese sind die Schwefelbasen von den Radicalen der Alkalien und alkalischen Erden. Wird Schwefelwasserstoff in kaustisches Alkali geleitet, so bildet sich erst durch Oxydation des Wasserstoffs eine Schwefelbasis; (z. B. aus einer sehr concentrirten Auflösung von Natronhydrat schiefst Schwefelnatrium mit Krystallwasser in farblosen, vierseitigen Prismen an,) und dann absorbirt diese eine neue Portion Schwefelwasserstoff, um damit ein wasserstoffschwefliges Salz zu bilden. Dieses Verhalten unterscheidet gänzlich die Wasserstoffsäuren der Basenbilder von denen der Salzbilder, welche, wenn sie sich bisweilen mit einem Haloïd-

loïdsalz vereinigen, es in denselben Zustand von saurem Salz versetzen, als wenn sich eine Sauerstoffsäure mit einem neutralen Sauerstoffsalz verbindet. Der Schwefelwasserstoff (Wasserstoffschwefel) zersetzt die meisten metallsauren Salze mit alkalischer Basis, zumal wenn ihre Auflösung concentrirt ist, und verwandelt sie aus Sauerstoffsalzen in Schwefelsalze. Von den 8 wasserstoffschwefligen Salzen hat man schon vorher 3 ganz gut gekannt; die übrigen 5, wenn auch nicht unbekannt, waren nicht untersucht.

Wasserstoffschwefliges Schwefellithium ist zerfliefslich, und schiefst erst in einer honigdicken Auflösung zu einer Salzmasse an. Im Glühen behält es seine Säure (den Wasserstoffschwefel). Das Baryumsalz ist sehr leicht auflöslich. Es krystallisirt in Prismen, schmilzt nicht, und gibt den Wasserstoffschwefel im Glühen ab, mit Hinterlassung von Schwefelbaryum. Das Strontiumsalz schiefst in Prismen an, schmilzt in seinem Krystallwasser, gibt unter Kochen Schwefelwasserstoff, und hinterläfst Schwefelstrontium. Die Calcium- und Magnesium-Salze können nur in aufgelöster Form existiren, und werden beim Abdampfen zersetzt, sowohl im Kochen, als bei gewöhnlicher Temperatur unter der Luftpumpe. Diese Zersetzung findet jedoch nicht eher als bei einem gewissen Grade von Concentration statt.

Kohlenschweflig Salze.

Der *Kohlenschwefel* (Schwefelkohlenstoff) ist, als electronegativer Körper in Beziehung auf die Schwefelbasen, sehr schwach. Er zersetzt die höheren Schwefelungsstufen der Radicale der Alkalien nur partiell, und es ist deshalb schwer, einigermafsen reine kohlenschweflige Salze zu bekommen. Diefs ist nur mit reinen Schwefelbasen mög-

lich, deren Auflösung man, in damit angefüllten Gefäfsen, mit reinem Schwefelkohlenstoff digerirt. Die Vereinigung geht dann ziemlich schnell vor sich. Die Auflösung ist brandgelb, in's Rothe, und kann, wenn sie concentrirt ist, zur Trockne abgedampft werden, ohne Zersetzung des Salzes. Die auflöslichen Salze schmecken anfangs pfefferartig, aromatisch, und dann hepatisch. Verdünnte Auflösungen werden an der Luft sehr schnell zersetzt, indem die Base kohlensauer wird. Eine Auflösung eines reinen kohlenschwefligen Salzes in Wasser wird von Säuren milchig, und setzt, nach einer Weile, einen ölartigen Körper ab, welcher eine (von Schwefel gebildete) Doppelsäure ist, die aus 1 Atom Wasserstoffschwefel und 1 Atom Kohlenschwefel besteht, und schon lange von Zeise entdeckt und beschrieben ist (Jahresb. 1825. p. 199); sie verfliegt ohne Rückstand, zum Beweise, dafs die kohlenschwefligen Salze keine höhere Schwefelungsstufe von Kohlenstoff als CS^2 enthalten. Bleibt Schwefel zurück, so zeigt diefs die Einmengung des Supersulphuretums an. — 8 kohlenschweflige Salze sind in Wasser auflöslich, nämlich die von den Radicalen der Alkalien und alkalischen Erden. Die übrigen sind schwer auflöslich und werden niedergeschlagen. In trockner Gestalt werden die meisten davon nicht in offener Luft verändert. Die Salze z. B. von Kupfer, Blei, Platin u. a. geben bei der Destillation Schwefelkohlenstoff, und hinterlassen Schwefelmetall, auch nachdem sie mehrere Wochen lang in offenen, leicht bedeckten Gefäfsen gelegen hatten.

Arsenik-schwefelsalze. a) Arsenik-schweflige.

Das Arsenik gibt 3 Reihen von Schwefelsalzen. *a*) Arsenikschweflige Salze werden erhalten,

wenn Arsenikschwefel (das der Arseniksäure proportionale Schwefelarsenik, AsS^5) von einer Schwefelbasis oder in einem wasserstoffschwefligen Salze aufgelöst, oder auch, wenn eine concentrirte Auflösung eines arseniksauren Alkali's einem Strome von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wird. Die Zersetzung geschieht ziemlich leicht und vollständig. Er bildet auflösliche Salze mit den 8 erwähnten Basen, mit Schwefelberyllium, Schwefelyttrium und Schwefelmangan. Die Auflösung dieser Salze ist blafs strohgelb. Abgedampft, krystallisiren sie nicht, sondern hinterlassen gelbe Massen, die eingetrocknet werden können, und die, in Destillationsgefäfsen zum Schmelzen erhitzt, Schwefel verlieren und sich in arsenichtschweflige verwandeln. Sie verbinden sich mit einem Ueberschufs von Basis, und diese Salze krystallisiren dann meistens in farblosen oder schwach gelblichen Krystallen, die gewöhnlich Krystallwasser enthalten. Die Säure (das Schwefelarsenik) nimmt in den basischen $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Basis wie in den neutralen Salzen auf. Die basischen Salze mit Schwefelalkali zur Basis werden nicht beim Schmelzen zersetzt, und geben keinen Schwefel ab. Die Auflösungen der neutralen Salze in Wasser werden von Alkohol gefällt; der Niederschlag ist das basische Salz, während die Auflösung ein zweifach arsenikschwefliges Salz enthält. Wird der Alkohol bis zu einem gewissen Grade abdestillirt, so setzt sich das oben (pag. 125.) erwähnte höchste Schwefelarsenik ab, bei weiterem Abdampfen auch die Säure (AsS^5), und endlich bleibt in der spiritusfreien Auflösung fast nur neutrales Salz zurück. Die arsenickschwefligen Metallsalze sind unauflöslich. Viele davon



werden bei der Destillation zersetzt, geben zuerst Schwefel und dann Arsenichtschwefel (AS^3) ab, und hinterlassen die Schwefelbase. Andere halten die Säure hartnäckig zurück, z. B. die Silber- und Bleisalze. Die Auflösungen arsenikschwefliger Salze in Wasser werden äufserst langsam durch Einwirkung der Luft zersetzt, und bedürfen dazu mehrere Monate; es schlägt sich Schwefel und Arsenikschwefel nieder, und die Flüssigkeit enthält schwefelsaures und arsenichtsaures Salz. Werden sie mit Säuren zersetzt, so entweicht Schwefelwasserstoff, ohne sich mit dem Arsenikschwefel zu verbinden. Solche, welche als Sauerstoffsalze gern Doppelsalze geben, bilden diese auch als Schwefelsalze, z. B. arsenikschwefliges Schwefelkalium mit Schwefelnatrium, Schwefelnatrium mit Schwefelammonium, Schwefelammonium mit Schwefelmagnesium. Die arsenikschwefligen, neutralen und basischen Salze sind so zusammengesetzt, dafs, wenn in den arseniksauren Salzen der Sauerstoff mit Schwefel vertauscht wird, arsenikschweflige entstehen.

b) Arsenichtschweflige Salze.

Die arsenichtschwefligen Salze sind den vorhergehenden ähnlich, die auflöslichen können aber nicht concentrirt erhalten werden, ohne sich zu trüben, wobei sie sich in arsenikschweflige verwandeln, während sich theils unterarsenichtschweflige Salze niederschlagen, theils braunes Schwefelarsenik (p. 125.). Die alkalischen Radicale geben basische Salze, worin sich die Base mit $1\frac{1}{2}$ vermehrt, und diese Salze sind farblos und krystallisiren. Die Formel der neutralen Salze ist, wenn R Radical bedeutet, $RS^2 + AsS^3$, und die der basischen $3RS^2 + 2AsS^3$. Mit den Schwefelalkalien können zweifach arsenichtschweflige

Salze, $RS^2 + 2AsS^3$, erhalten werden. In den arsenichtschwefligen Salzen wird die Säure (AsS^3) nicht bei der Destillation zersetzt. Die Schwefelalkalien behalten beim Schmelzen auf jedes Atom Basis zwei Atome Säure, eben so Schwefelbaryum und Schwefelstrontium. Die übrigen lassen sie mehr oder weniger vollkommen entweichen.

Unterarsenichtschweflige Salze lassen sich nicht auf nassem Wege direct erhalten. Man erhält sie aber, wenn man die arsenichtschwefligen der freiwilligen Verdampfung überläfst, wobei sich arsenikschweflige Salze bilden, in dem Grade, als sich die Auflösung concentrirt, und sich die unterarsenichtschwefligen als unauflösliche rothbraune Niederschläge absetzen. Unterarsenichtschwefliges Schwefelkalium oder Schwefelnatrium erhält man, wenn man Arsenichtschwefel (AsS^3) im Kochen in kohlensaurem Alkali auflöst, die Auflösung kochend filtrirt und erkalten läfst; so lange sie kochend heifs ist, ist sie farblos, wird aber bald braun und setzt das unterarsenichtschweflige Salz in Menge ab. Dasselbe ist in der Flüssigkeit, worin es sich bildete, unauflöslich, aber in Wasser mit schön rother Farbe auflöslich. Durch doppelte Zersetzung erhält man die übrigen. c) Untera nichtschw lige Salz

Die molybdänschwefligen Salze erhält man am besten durch Zersetzung der Sauerstoffsalze mit Schwefelwasserstoff. In reinem Zustand sind ihre Auflösungen schön roth, wie die von saurem chromsauren Kali. Sie geben rothe Salze, welche oft grünen Metallglanz haben. Am schönsten ist das Kaliumsalz. Man erhält es leicht und in Menge, wenn natürliches Schwefelmolybdän in grofsem Ueberschufs, mit Schwefel, kohlensau- Molybdä schwefels: a) Moly dänschwe Salze.

rem Kali und Kohlenpulver vermischt, in einem mit Kohlenpulver bedeckten Tiegel einer nach und nach verstärkten Hitze ausgesetzt wird. Anfangs, bis sich Hepar gebildet hat, darf sie kaum zum Glühen gehen, aber dann zum vollen Rothglühen. Nach zwei Stunden ist die Verbindung fertig. Man löst die Masse in ganz wenig Wasser auf, filtrirt warm, und läſst das Salz in einem cylindrischen Gefäſse unter gelindem Abdampfen auf einer warmen Stelle anschieſsen. Die auf Flieſspapier getrockneten Krystalle haben denselben grünen Metallglanz wie die Flügeldecken der spanischen Fliegen. Die Bruchflächen haben dieselbe Farbe und Glanz. Der Molybdänschwefel gibt auflösliche Salze mit den 8 alkalischen Basen, mit Schwefelyttrium, Schwefelberyllium, Schwefelmangan, Schwefeleisen und Schwefelcerium. Die neutralen Salze mit den 8 alkalischen Basen werden im Glühen in verschlossenen Gefäſsen zersetzt, die Base geht in eine höhere Schwefelungsstufe über, und das Molybdän verwandelt sich in graues Schwefelmolybdän, MoS^2. Mit dem Kaliumsalz ist dieſs weniger der Fall, als mit den anderen. Die übrigen geben bei der Destillation Schwefel, und lassen die Schwefelbase mit Schwefelmolybdän zurück.

[M]olybdän-[übe]rschwef-[lig]e Salze.

Die molybdänüberschwefligen Salze sind roth oder brandgelb. Sie werden erhalten, wenn der Molybdänüberschwefel (MoS^4, p. 139.) noch naſs mit in Wasser aufgelösten Schwefelbasen behandelt wird. Sie sind alle in kaltem Wasser unauflöslich, aber die 4 mit den Schwefelalkalien gebildeten lösen sich in kochendem und reinem Wasser mit rother Farbe auf. Abgedampft, hinterlassen sie eine nicht krystallinische, rothe, durch-

sichtige Masse, die sich im Wasser zwar benetzt, aber nicht auflöst. Im Glühen werden sie alle, selbst das Kaliumsalz, zersetzt. Das letztere erhielt ich jedoch in kleinen rubinrothen Krystallen, die ich nachher nicht wieder bekommen konnte. Ich habe auch keine entsprechenden Sauerstoffsalze hervorbringen können.

Chemisch. Analyse. Gasmessun

Schmidt *) hat ein Mikrogasometer vorgeschlagen, um mit Präcision die Menge von äufserst kleinen Gas-Quantitäten zu bestimmen. Es besteht aus einem Nicholson'schen Areometer, dessen unterer Theil ein nach unten offener, und oben verschlossener Glascylinder ist, der um die Oeffnung mit einem Metallring so justirt ist, dafs, wenn der Cylinder mit Wasser gefüllt und mit dem offnen Ende nach unten in Wasser gesenkt wird, das Instrument gerade bis zum Striche auf dem Drathe oben sinkt, welcher die Gewichtsschale trägt. Wird das Wasser im Cylinder durch Gas ersetzt, so erhält sich das Instrument aus dem Wasser, und man legt nun Gewichte auf die Schale, bis das Areometer wieder bis zum Striche sinkt. Die Idee eines Gas-Areometers ist, so viel ich weifs, ganz neu. Bei der Anwendung wird man auf Ungelegenheiten stofsen, welche sie erschweren werden, abgesehen davon, dafs man, wenn der Cylinder mit ungleichen Gasmengen gefüllt ist, das Gas unter verschiedenem Compressions-Zustand wägt, was gröfsere Fehler verursacht, als die, welche man beim Messen machen kann.

Hare **) hat ein neues Eudiometer erfunden,

*) Schweigger's Journal N. R. XIV. p. 129.

**) Philosoph. Mag. LXVII. p. 21.



das eigentlich nichts anderes als das Wasserstoffgas-Endiometer ist, worin aber die Messung des Gases mittelst eines graduirten Pistons geschieht, mit welchem man das übrigbleibende Gas aus dem Apparat drückt, und auf diese Weise findet man durch die Gradirung des Pistóns das Volum des Gases. Diese Methode kann zu wenig Rücksicht nehmen auf Temperatur und Pression, und wird nie diejenige werden, welche man bei genauen Versuchen wählt.

Verschiedene, zur Analyse von Gasgemengen gehörende, recht wesentliche Umstände habe ich schon pag. 100. und pag. 149. bei Faraday's und Henry's Arbeiten angeführt.

Mineralogie.

Nachdem die zwei vorzüglichsten Mineralogen der letzteren Zeit, die Stifter zweier verschiedener Schulen, aufgehört haben, die Mineralogen zwischen diesen beiden Schulen zu theilen, gehören neue Mineralsysteme zur Tagesordnung. In den Berichten der 5 vorhergehenden Jahre hatte ich Gelegenheit, 5 verschiedene neue Mineralsysteme anzukündigen, und liefs dabei noch ein sechstes ganz unangeführt *).

1825 hat uns noch eins geschenkt, und zwar von einem Verfasser, dessen chemische Verdienste auch in diesem Felde seiner Arbeit Gewicht ertheilen. Dieses System ist von Leopold Gmelin **), und hat einen chemischen Grund, aber in einem gewissen Grade verschieden von den durch andere vorgeschlagenen, die er weniger zweckmäfsig gefunden hat. Das von mir versuchte, nach dem positivsten Elemente der Verbindungen zu ordnen, kann sich nicht, sagt er, von der Beschuldigung einer unnatürlichen Aufstellung lossagen. Mein letzterer Versuch, so wie auch der von Beudant (Jahresb. 1826. p. 187. und 191.),

*) Vollständige Charakteristik des Mineral-Systems, von A. Breithaupt. Dresden 1823.

**) Versuch eines neuen chemischen Mineralsystems, von L. Gmelin. Hanau 1825. Leonhards Zeitschrift für Mineralogie. Mai bis August 1825.



waren ihm noch nicht bekannt. Die Basis dieses Systemes liegt in Folgendem, das ich mit seinen eigenen Worten anführe: „Bei jeder Verbindung kann der eine Stoff mehr als chemisch formendes, der andere mehr als chemisch geformtes Prinzip angesehen werden, d. h. der eine drückt dem anderen, der gleichsam nur als Grundlage dient, bestimmte, sowohl physikalische als chemische Charaktere auf. So sind die nicht metallischen Stoffe im Verhältnisse zu den metallischen als formende Prinzipien anzusehen; die Sauerstoff-Metalle unter einander, die Chlor-, Jod-, Schwefel- und Phosphor-Metalle unter einander, zeigen viel mehr Aehnlichkeit in physikalischen und chemischen Verhältnissen, als die Verbindungen eines und desselben Metalles mit Sauerstoff, Chlor, Jod, Schwefel und Phosphor unter einander zeigen."

Gmelin nimmt an, dafs der Sauerstoff von allen das am meisten Formende sei, darnach der Wasserstoff, und so die übrigen Körper ungefähr nach der Abnahme ihrer allgemeinen electronegativen Energie zu dem entgegengesetzten, wovon Kalium den Schlufs macht. Es ist klar, dafs der Unsicherheit wegen die Ordnung in der Reihe bewirkt, dafs Vieles auf Gutdünken beruhen mufs, aber diefs ist von keinem wesentlichen Einflufs. Bei dem Sauerstoff werden alle Körper aufgestellt, welche Sauerstoff enthalten, bei dem Wasser, alle Körper, welche Wasser enthalten, dann Salpetersäure und bei dieser alle wasserfreien salpetersauren Salze, dann bei der Schwefelsäure alle wasserfreie schwefelsaure Salze u. s. w.

Das System hat 2 grofse Hauptabtheilungen, nämlich 1) Einfache und unorganische Stoffe,

d 2) organische Verbindungen. Die erstere t 18 Unterabtheilungen, in folgender Ordnung: Sauerstoff, 2. Fluor, 3. Chlor, 4. Selen, Schwefel, 6. Kohlenstoff, 7. Arsenik, 8. Antion, 9. Tellur, 10. Wismuth, 11. Quecksilber, . Silber, 13. Palladium, 14. Osmium, 15. Pla-t, 16. Gold, 17. Kupfer, und 18. Eisen.

Die erste von diesen, oder der *Sauerstoff* it die Unterabtheilungen: *A.* Wasser, *B.* Sal-tersäure, *C.* Schwefelsäure, *D.* Phosphorsäure, . Borsäure, *F.* Kohlensäure, *G.* Arseniksäure, . Arsenichte Säure, *I.* Antimonsäure, *K.* Anti-onichte Säure, *L.* Chromsäure, *M.* Molybdän-iure, *N.* Wolframsäure, O. Tantalsäure, *P.* Zinn-iure, *Q.* Titansäure, *R.* Kieselsäure, *S.* Thon-de, *T.* Eisenoxyd, *U.* Chromoxydul, *V.* Blei-peroxyd, *W.* Mangansuperoxyd, *X.* Wismuth-yd, *Y.* Bleioxyd, *Z.* Zinkoxyd, *AA.* Kupfer-yd, *BB.* Uranoxyd, und *CC.* Kupferoxydul.

Die Abtheilung *Wasser* hat: *a.* reines Was-r, und *b.* wasserhaltige Verbindungen, nämlich asserhaltige salpetersaure, schwefelsaure, phos-horsaure, borsaure, kohlensaure, arseniksaure id kieselsaure Salze, und darnach Hydrate der ssilen Oxyde in oben angeführter Ordnung.

In den folgenden Abtheilungen kommen was-eie Verbindungen in der Ordnung und nach mselben Plan, wie das schon Angeführte zeigt.

In den darauf folgenden 17 unoxydirten Ab-eilungen ist die Anzahl von Mineralien gerin-r, aber die Ordnung, worin sie aufgeführt sind, eht man leicht aus dem für die Abtheilungen hon Gegebenen ein, wovon die Sauerstoffverbin-ingen die Ordnung zeigen.

Die zweite Klasse, oder die organischen Ver-

bindungen, zerfällt in *a*) organische Salze und *b*) in organische Oxyde. —

Das System ist mit grofser Consequenz aus dem aufgestellten Prinzip abgeleitet, die Mineral-analysen mit vorzüglicher Sorgfalt gesammelt und berechnet, bisweilen mit Berichtigungen in abgeleiteten Formeln, bisweilen mit, auf individuellen Ansichten beruhenden Formeln, von dem Resultate der Analyse abgeändert, gegen welche gewifs Einwendungen gemacht werden können; und wenn mineralogische Formeln gebraucht wurden, sind sie bisweilen bedeutend von denen abgeändert, welche ich vorgeschlagen habe, sowohl hinsichtlich ihrer Bedeutung, als hinsichtlich der wägbaren Quantität, welche sie vorstellen sollen.

Das Schicksal dieses Systems beruht auf dem des Prinzipes. Ist dieses richtig und mit wahren philosophischen Ansichten über die Verbindungen der Körper übereinstimmend, so verdient es befolgt zu werden, ist es diefs nicht, so müssen daraus die Eigenheiten ausfallen, welche dasselbe von der Anordnung nach dem electronegativsten Element unterscheiden, mit welcher es im Uebrigen eine grofse Uebereinstimmung hat, welche man leicht findet, wenn man eine Vergleichung zwischen Gmelin's und meinem Vorschlag anstellt, und in ersterem da anfängt, wo die erste Abtheilung endigt, und von da beständig nach dem Anfang geht; die Aehnlichkeit ist so grofs, dafs, wenn man in Gmelin's System die Abtheilung in wasserfreie und wasserhaltige Mineralien wegnimmt, der Unterschied blofs in den Einzelnheiten bleibt.

Die Ausmittelung der Frage, ob in einer chemischen Verbindung der eine Bestandtheil als

formend, und der andere als geformt betrachtet werden kann, ist, wenn die Frage einmal aufgestellt wurde, nicht ohne Interesse. — Das erste, was dabei dem an eine solche Betrachtung ungewohnten aufstöfst, ist, was man z. B. unter der *formenden* Kraft des Sauerstoffs versteht. Kann damit gemeint sein die Art der Krystallform? Der Zusatz von *chemisch* formender schliefst diefs aus. Die Aggregationsform? Unmöglich, denn diese geht, von der Gasförmigkeit bei der Kohlensäure zum Wasser, welches bei gewöhnlichen Temperaturen liquid ist, durch alle Grade von Härte bis zur Kieselsäure, welche kaum von Stahl geritzt wird, und bis zur Thonerde (dem Saphir), welche der Stahl nicht angreift. — Die Farbe? Auch nicht; denn Sauerstoff, Chlor, Fluor, Cyan, Schwefelcyan sind alle (das Chlor ausgenommen), so viel wir wissen, farblos, wenn sich aber Eisen zu einem Atom mit 3 Atomen von einem dieser Körper verbindet, so sind die Verbindungen roth, und einander so ähnlich, selbst in den Verbindungen, die sie dann eingehen können, dafs man sagen kann, dafs hier das Eisen das Färbende ist. Das spec. Gewicht? Dieses beruht ja offenbar auf dem des schwereren Bestandtheils, welcher öfter der positive als der negative Bestandtheil ist. Die Auflöslichkeit in Wasser? Die Auflöslichkeit einer Verbindung könnte ja dann immer *a priori* vorausbestimmt werden, und Verbindungen mit demselben negativen Element würden sich ja dann in der Auflöslichkeit ähnlich sein. Chemische Charaktere? Unmöglicher als sonst etwas; denn dann wäre der Sauerstoff, welcher nach dieser Ansicht das Formende in der Schwefelsäure, im Wasser, im Kali ist,

sauer, neutral und alkalisch; Chlor, welches mit Phosphor einen sauren, und mit Kalium einen neutralen Körper gibt, wäre demnach für sauer und neutral formend; Wasserstoff, das nächst dem Sauerstoff am meisten Formende, gibt mit Chlor eine Säure, ist also selbst säureformend, er verbindet sich mit dem Sauerstoff, welcher ebenfalls säureformend ist, und aus dieser doppelten säureformenden Kraft entsteht Wasser. — Schwefel, welcher, der formenden Kraft des Sauerstoffs unterworfen, Säuren gibt, die um so saurer sind, je mehr Sauerstoff sie enthalten, vereinigt sich mit Kalium und formt dieses zu einem alkalischen Körper; wenn aber auf der anderen Seite Kalium, vereinigt mit Sauerstoff, Schwefel, Cyan, alkalische Verbindungen gibt, so mufs das Kalium hieran viel Theil haben, da nicht dasselbe statt findet, wenn sich diese drei z. B. mit Silber verbinden. Aus all diesem scheint man also mit Grund den Schlufs ziehen zu können, dafs die Idee von einem formenden und einem geformten Bestandtheil in einer Verbindung eben so unrichtig ist, als die Idee von einem activen und einem passiven Bestandtheil, d. i., dafs Verwandtschaft zwischen zwei Körpern statt haben solle, von welchen der eine eine positive Verwandtschaft hätte und der andere inert wäre, d. h. kein Vereinigungs-Bestreben besäfse. Alle Vereinigung beruht auf gegenseitiger Anziehung, und der Charakter der Verbindung ist das Resultat von denen beider, bestimmt durch die relativen Quantitäten, worin die Verbindung statt findet; deshalb ist z. B. 1 Atom Mangan mit 2 Atomen Sauerstoff eine starke Salzbasis, mit 3 eine schwache, mit 4 ein indifferenter Körper, und mit 5 At.

eine Säure, je nachdem also der chemische Charakter des einen oder des anderen Elementes die Oberhand hat, was offenbar auf der Quantität beruht. Man kann leicht die falsche Idee von einem formenden Prinzip bis zu ihrem Ursprung verfolgen. Sie ging hervor aus Haüy's Satz, dafs ungleich zusammengesetzte Verbindungen nicht gleiche Formen annehmen; als die Erfahrung diesem Postulat widersprach, nahm Haüy Verbindungen von gröfserer Krystallkraft an, welche andere interponirte in ihre Form prefsten. Hausmann nahm hierauf in seinem Mineralsystem *) in jedem Mineral einen charakterisirenden Bestandtheil an, welcher nicht der der Quantität nach vorherrschende zu sein brauchte, und Gmelin suchte dann auf die Art, wie wir gesehen haben, dieser Idee eine mehr wissenschaftliche Form zu geben. Der Umstand, welcher am meisten zur Unterhaltung der Idee von einem formenden Prinzip beitrug, ist die gröfsere Aehnlichkeit, welche sich zwischen den Oxyden zweier verschiedener Metalle, als zwischen dem Oxyd und dem Sulphuretum von demselben Metalle findet, wodurch Sauerstoff und Schwefel den Metallen von ihren Charakteren aufgedrückt zu haben scheinen, und wodurch Oxyde von der einen und Sulphureta von der anderen Seite für solche, welche bei dem sogenannten naturhistorischen Mineralsysteme, in welchem die äufsere Aehnlichkeit zwischen nahestehenden *natürliche Ordnung* genannt wird, auferzogen wurden, mehr natürliche Reihen zu bilden schienen, als wenn man die Oxyde, Sulphureta und Salze von demselben Metalle neben ein-

*) Handbuch der Mineralogie. Göttingen 1813. p. 22. 28.

ander aufstellt. Es ist jedoch leicht zu finden, dafs das eine nicht natürlicher oder unnatürlicher ist, als das andere. Was dagegen diese Unähnlichkeit zwischen z. B. dem Sulphuretum und dem Oxyd von demselben Metalle betrifft, so beruht sie darauf, dafs zwischen Sauerstoff und Schwefel eine grofse Unähnlichkeit in chemischen Charakteren ist, und daraus mufs auch eine entsprechende Unähnlichkeit zwischen ihren Verbindungen mit anderen Körpern folgen. Dagegen findet sich wiederum zwischen mehreren Metallen eine grofse Analogie, welche sich natürlicherweise zwischen ihren Oxyden und ihren Sulphureten beibehält, und man sieht klar ein, dafs, durch diese Analogie der Radicale unter sich, Aehnlichkeiten zwischen den Oxyden und den Sulphureten unter sich statt haben müssen, mit bedeutendem Unterschied zwischen dem Oxyd und dem Sulphuretum von demselben Metall, ohne dafs diefs von einem besonderen Uebergewicht in der formenden Kraft vom Schwefel oder vom Sauerstoff herrührt; und diese Analogie hört fast ganz auf mit der Analogie zwischen den Radicalen. Wir wollen zu unserem Beispiel Metalle von verschiedenen Charaktèren wählen, Kalium und Silber. Wir werden zwischen Kali und dem ersten Schwefelkalium, welche beide Alkalien sind, eine gröfsere Aehnlichkeit finden, als zwischen Kali und Silberoxyd, eine gröfsere zwischen Chlorkalium und schwefelsaurem Kali, als zwischen Chlorkalium und Chlorsilber. — Ich habe mich vielleicht etwas lange bei diesem Gegenstande aufgehalten, aber die Ausrottung eines Irrthums, der sich ausbreiten kann, ist oft eben so viel werth, wie eine neue Wahrheit.

Mohs,

Mohs, dessen grofse Verdienste um die Krystallographie ihn zur Hochachtung der Naturforscher berechtigen, ist bekanntlich (Jahresb. 1822, p. 64.) der Gründer eines Mineralsystems, zu dessen Basis gehört, dafs darin Nichts aus der Chemie sei, und dafs die Mineralogie eine Wissenschaft für sich sein müsse, die Nichts von anderen bedürfe. Der Geist der Zeit scheint jedoch mit dieser beschränkten Idee von der Mineralogie im Widerstreite zu sein, und die Generation, welche sich jetzt ausbildet, wird gewifs einsehen lernen, dafs man in der rationellen Mineralogie keine Fortschritte macht, ohne chemisch zu wissen, was für eine Art von Verbindung ein jedes Mineral ist. Obgleich die Freiberger Schule ehemals nicht so prinzipmäfsig der Beihülfe, welche die Chemie geben kann, entsagte, so wurden doch Mineralogen gebildet, ohne in die Lehren der Chemie eingeweiht zu sein. Es ist natürlich, dafs für diese Mohs's System in sofern Werth haben mufs, als ihr Mangel an chemischen Kenntnissen sie nicht verhindert, der Aufstellung der Wissenschaft zu folgen; aber gewifs hat es einen anderen Stein des Anstofses in dem krystallographischen Studium, welches dieses System voraussetzt, und welches eine seiner schönen Seiten ausmacht, welches dasselbe aber auch verhindert populär zu werden. — Mit der Mohs eigenthümlichen Deutlichkeit im Ideengang und Consequenz der Schlüsse hat er die Nothwendigkeit, die Mineralogie nicht allein von allem Chemischen zu trennen, sondern auch von Allem, was aus anderen Wissenschaften genommen werden kann, in einer kürzlich publicirten Schrift *) zu entwickeln gesucht, bei

*) Edinburgh Phil. Journal. XIII. p. 205.

deren Lesung man sich versucht fühlt, es zu beklagen, so viel Talent zur Vertheidigung einer unrechtmäfsigen Sache angewendet zu sehen. Um eine Idee von seinem Raisonnement in diesem Gegenstande zu geben, mág Folgendes daraus genommen werden: „Aufser den naturhistorischen Eigenschaften nehmen die Mineralien bei ihrer Bildung auch gewisse andere an, und behalten sie, so lange sie zu existiren fortfahren. Von dieser Art ist die Eigenschaft, gewisse Erscheinungen darzubieten, wenn sie gewissen Umständen ausgesetzt werden, z. B. die Farbe zu verwechseln, sich aufzublähen oder zu schmelzen, wenn sie einer höheren Temperatur ausgesetzt werden, in Säuren mit oder ohne Aufbrausen aufgelöst zu werden. Selbst die chemische Zusammensetzung ist von dieser Natur. Es ist nothwendig ein Unterscheidungsmerkmal zu erhalten, welches diese Eigenschaften von den naturhistorischen scharf unterscheidet. Dieses findet man in dem Umstande, dafs die letzteren keine andere als solche Eigenschaften besitzen, welche bei der Untersuchung keine Veränderung in den Eigenschaften selbst oder in den Substanzen, welche sie haben, mit sich führen, sondern ihren natürlichen Zustand unverändert behalten; während dagegen solche von den naturhistorischen ausgeschlossen werden, welche nicht beobachtet werden können, ohne dafs eine Veränderung mit dem Körper, zu welchem sie gehören, vor sich geht. *Wenn es jemals geschieht, dafs ein Zweig der Naturgeschichte diese Eigenschaften zu seiner Methode anwendet, so überschreitet es seine gesetzlichen Grenzen, wird mit anderen Wissenschaften vermischt und verwickelt sich endlich in alle die*

Schwierigkeiten, wovon die Mineralogie lange ein warnendes Beispiel gegeben hat." — Dieses Raisonnement kommt mir vor, wie das eines Menschen, der im Dunkeln tappt und sich weigert, sich einer Leuchte zu bedienen, weil er dann mehr sieht, als er braucht, und Hoffnung genug hat, den Weg dennoch zu finden.

Haidinger, ein ausgezeichneter Schüler von Mohs, hat eine kurze und deutliche Vorschrift, Krystalle in einer richtigen Perspective zu zeichnen, mitgetheilt *). Ich muſs hinsichtlich des Einzelnen auf seine Abhandlung verweisen. Krystall-Zeichnung.

Haidinger hat auch eine nähere Beschreibung von der Krystallform verschiedener, in den vorigen Jahresberichten angeführter, neuer wenig untersuchter Mineralien gegeben, begleitet von einer ausführlichen Beschreibung ihres Verhaltens vor dem Löthrohr **).

Wackernagel ***) hat verschiedene Versuche angestellt, die zum Zwecke hatten, zu bestimmen, ob in einer Auflösung, welche langsam Krystalle absetzt, das schon Angeschossene einen determinirenden Einfluſs auf das Anschieſsende ausübt, und in welchem Abstand dieſs geschieht. Er fand, daſs Alaunkrystalle mit Firniſs überzogen, und selbst mit Millimeter dicken Hüllen von Wachs umgeben, von Alaun bedeckt wurden, dessen Krystalltheile vollkommenen Parallelismus beibehielten. Einige Versuche, um auszumitteln, ob dieſs auch eintreffe, wenn sich Salze auf andere mit ihnen isomorphe, aber anders zusammen-

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 157.

**) A. a. O.

***) Kastner's Archiv, V. p. 316.

gesetzte absetzen, gaben nicht ganz befriedigende Resultate, und im Allgemeinen wäre es bei dieser interessanten Untersuchung nothwendig, daſs sie mit mehreren Arten von Salzen angestellt würde; denn wenn ein solcher auf Abstand wirkender disponirender Einfluſs der Krystalle auf die Auflösung statt hätte, so würde es schwer sein einzusehen, aus welchem Grunde Krystallgruppen ohne den vollkommensten Parallelismus in homologen Flächen gebildet werden, und gleichwohl ist nichts gewöhnlicher als dieses.

Neue Mineralien. Neuer Platinsand aus Sibirien.

Man hat in dem Gold führenden Districte der Uralschen Bergkette (Jahresb., 1825, p. 256.) auch Platin und zwar von mehreren Arten gefunden. Proben davon sind von Laugier untersucht worden *). Eine davon war von Kuschwa, 250 Werst von Ekatherinenburg. Sie bestand aus kleinen weiſsgrauen Schuppen, ähnlich dem Platin von Choco, hatte aber mehr eine Bleifarbe. Vom Magnete wurden sie nicht gezogen; sie bestanden aus $\frac{2}{3}$ Platin, der Rest war metallisches Eisen, und Spuren von Kupfer, Osmium und Iridium. — Bei der Analyse bekam Laugier $\frac{1}{7}$ vom Gewichte der Masse Verlust, von dessen Ursache er sich keine Rechenschaft geben konnte. Die andere Probe war aus der Gegend von Ekatherinenburg. Sie bestand aus 3 verschiedenen Theilen, nämlich der erste aus Eisenerz, was mit dem Magnet bis zu ungefähr $\frac{1}{10}$ ausgezogen werden konnte; der zweite aus kleinen, blanken, in Königswasser unauflöslichen Körnern, die nur mit Schwierigkeit von kaustischem Kali angegriffen wurden, und aus 3 Theilen Iridium und 1 Theile

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXIX. p. 289.

Osmium (ungefähr) bestehen. Der dritte Theil wird von Königswasser zersetzt, mit Hinterlassung eines grauen Osmium-Iridiums. Der in der Säure auflösliche Theil besteht aus 0,66 Eisen, 0,27 Platin, 0,03 Kupfer und Spuren von Iridium. — Dieser Platinsand zeichnet sich vor dem gewöhnlichen Amerikanischen durch seinen grofsen Gehalt an metallischem Eisen aus.

Vauquelin *) hat bei der Analyse von Silbererzen, die aus der Umgegend von Mexico und aus Südamerika herstammten, und deren Gehalt an edlen Metallen untersucht werden sollte, eine bedeutende Portion Jodsilber gefunden, und dadurch den bis jetzt noch problematischen unorganischen Ursprung dieses Stoffes aufser allen Zweifel gesetzt. Der Fundort dieses Jodsilbers war nicht bekannt. Es hatte die Aufschrift: *Argent vierge de Serpentine;* auf der Oberfläche war es weifs und blank durch Abnutzung, und zeigte Punkte von metallischem Silber; es hatte blättrigen Bruch von grüngelber Farbe, mit eingesprengten schwarzen Theilen und Portionen von gediegenem Silber. Jodsilber.

Del Rio und Mendez **) haben unter den bei Tosco in Mexico vorkommenden Mineralien Selensilber (*Biselenietum*) in kleinen, sechsseitigen Tafeln mit abgerundeten Kanten und Ecken, von bleigrauer Farbe und grofser Geschmeidigkeit, gefunden. Selensilber.

Levy ***) hat den Namen *Brookit* einem Brookit.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 99.

**) A. a. O. p. 147.

***) Annales of Philos. Febr. 1825. p. 140. Poggend. Annal. V. p. 162.

neuen Titan-Mineral gegeben, das zuerst von Soret bei Oisans, und nachher von schottischen Mineralogen bei Snowdon gefunden wurde. Es ist noch nicht analysirt.

Ostranit. Breithaupt *) hat unter dem Namen Ostranit ein neues Mineral beschrieben, im Aeufseren ähnlich krystallisirtem Zinnoxyd, von nelkenbrauner Farbe, krystallisirt in geschoben vierseitigen Prismen, und fast rechtwinklig zugespitzt mit 4 auf die Seitenkanten aufgesetzten Flächen. Es ist hart, spröde, und sein spec. Gew. 4,32 bis 4,4. Es schmilzt nicht vor dem Löthrohr, bekommt aber eine blassere Farbe, und wird von Borax schwierig zum klaren (farblosen?) Glas aufgelöst. Der Name ist von der Frühlings-Göttinn Ostra hergenommen, und Breithaupt meint, dafs, im Falle das Mineral ein neues Metalloxyd sei, das Metall Ostran genannt werden könne.

Euchroit. Haidinger **) hat ein neues arseniksaures Kupfer von Liebethen, unter dem Namen *Euchroit*, beschrieben. Seine Krystalle gehören zu dem prismatischen Systeme; es ist hell smaragdgrün, durchsichtig oder durchscheinend, und von 3,389 spec. Gewicht. Es besteht, nach Turner's Analyse, aus 47,85 Kupferoxyd, 33,02 Arseniksäure und 18,8 Wasser; bei Annahme eines kleinen Irrthumes im Wassergehalt, welcher mit Proben von 4 bis $2\frac{1}{2}$ Gran bestimmt wurde, ist die Formel für dieses Salz $\dot{C}u^2 \ddot{\dot{A}}s + 4 Aq$.

Wolfram. Vauquelin ***) hat ein schwarzes, schweres Mineral untersucht, das er aus 73,20 Wolfram-

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 377.

**) A. a. O. p. 165.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 194.

säure, 13,8 Eisenoxyd, 13,0 Manganoxyd zusammengesetzt fand. Was die Formel $\dot{F}e\ddot{W}^2+\dot{M}n\ddot{W}^2$ gibt, und also ein neues wolframsaures Salz ist.

Phosphorsa res Eisen

Vauquelin *) hat ferner 3 verschiedene Arten von phosphorsaurem Eisen und phosphorsaurem Mangan, vom *Dep. de la haute Vienne*, analysirt, von welchen zwei neue Namen bekommen haben, nämlich *Hetepotzit* und *Huraulith*. Aus seinen analytischen Angaben lassen sich unmöglich zuverlässige Resultate hinsichtlich der Zusammensetzung dieser Mineralien ziehen; denn er hielt immer das mit kaustischem Kali behandelte Oxyd für frei von Phosphorsäure, obgleich es ziemlich wohl bekannt ist, dafs weder arseniksaures, noch phosphorsaures Eisen davon vollkommen zerlegt wird. Sie scheinen basische Oxydsalze in ungleichen Verhältnissen zu sein; dasjenige, welches keinen Namen erhielt, hatte gegeben Eisenoxyd 56,2, Manganoxyd 6,76, Phosphorsäure 27,84, und Wasser 9,2, was ungefähr die Formel $\ddot{F}e^2\ddot{\ddot{P}}+3Aq.$ gibt, wenn man das Manganoxyd mit dem Eisenoxyd einbegreift. Das Mineral ist strahlig krystallisirt.

Arseniksau Kalk mit gewöhnl Wasserge halt.

Turner **) hat eine Art arseniksauren Kalkes, von unbekanntem Fundort, analysirt, und Haidinger hat ihn mineralogisch beschrieben; er besteht aus 13,34 arseniksaurem Kalk und 16,66 Wasser $=\dot{C}a\ddot{\ddot{A}}s+4Aq.$, und unterscheidet sich vom Pharmacolith durch einen geringeren Wassergehalt $=4:6$.

Fluellit

Haidinger ***) hat ein zum prismatischen

*) A. a. O. p. 202. 294. 302.

**) Poggendorff's Annal. V. p. 181. 188.

***) A. a. O. p. 167.

Systeme gehörendes, von Levy entdecktes und von Wollaston *Fluellit* genanntes Mineral beschrieben, das mit dem Wawellit von Cornwall vorkommt, und aus flufssaurer Thonerde besteht.

Zeagonit. Er hat ferner ein zum pyramidalen Systeme gehörendes Mineral beschrieben, das bei Capo di Bove vorkommt. Seine Farbe ist verschieden, blau, weifs, perlgrau oder rosenroth; es ist *Zeagonit* genannt worden *). Vor dem Löthrohr phosphorescirt es und wird zerbrechlich. Mit Säuren gelatinirt es ohne Aufbrausen. Es besteht, nach Carpis Analyse, aus Kieselerde 41,4, Kalkerde 48,6, Thonerde 2,5, Talkerde 1,5, Eisenoxyd 2,5. Man hat es mitunter auch Gismondin und Abrazit genannt. — Haidinger **) hat ferner den *Edingtonit*, eine neue Zeolithart, beschrieben, welcher mit dem Thomsonit bei Kilpatrik vorkommt, und dessen Krystalle zu dem pyramidalen Systeme gehören. Turner fand darin Kieselerde 35,09, Thonerde 27,69, Kalkerde 12,68, Wasser 13,32. Verlust 11,22, der als Alkali angenommen wird. Er scheint eine sorgfältigere Analyse zu verdienen.

Edingtonit.

Herschelit u. Phillipsit. Levy ***) hat die Krystallform zweier neuen Mineralien beschrieben, welche von Aci Reale auf Sicilien kommen, und von welchen er das eine *Herschelit* nennt. Es bildet weifse, durchscheinende oder undurchsichtige, sechsseitige Tafeln. Es kommt in einer vulkanischen Gebirgsart vor. Das andere hat den Namen *Phillipsit* erhalten; aber dieses scheint ein Kalkharmotom zu sein.

---

*) Poggendorff's Annal. V. p. 174.

**) A. a. O. p. 193.

***) Annals of Philosophy, Nov. 1825. p. 361.

Whitamit u. Gmelinit.

Brewster*) hat den Namen *Whitamit* einem rothen Minerale gegeben, welches Epidot zu sein scheint, und den Namen *Gmelinit* Krystallen von Sarkolith, welche er wegen ihres optischen Verhaltens von Analcim unterscheiden zu müssen glaubte, womit man bisher den Gmelinit verwechselte.

Schon bekannte Mineralien.
a) Metallische.
Zinksilicat.

Troost **) hat bei Franklin in New-Jersey kieselsaures Zinkoxyd in Krystallen gefunden, die sich parallel mit den Würfelflächen spalten, und die bisweilen eine bedeutende Gröfse haben (3 Zoll). Sie bilden nicht selten ein in einer Richtung verlängertes Dodecaëder, so dafs es einem sechsseitigen Prisma mit dreiseitiger Zuspitzung ähnlich ist. Troost gibt an, dafs seine Zusammensetzung mit der des schon bekannten Zinksilicats gleich sei, welches gleichwohl eine andere Form hat. — Er fand dabei das rothbraune Zinkoxyd von derselben Stelle krystallisirt, und dessen Spaltungsflächen für seine Form ein gerades Prisma mit rhombischer Basis von 80° und 100° geben.

Graphit.

Vanuxem ***) hat Graphit von Borrowdale von ausgezeichneter Reinheit analysirt. Er fand, dafs er 88,37 Kohle und 1,23 Wasser enthielt, und dafs er 9,8 pC. Asche gab, welche aus Kieselerde 5,1, Thonerde 1,0, Eisenoxyd und Manganoxyd 3,6 bestand. — Das Funkensprühen beim Verbrennen schien zu zeigen, dafs das Eisen darin in metallischer Gestalt enthalten war; aber bei der Analyse eines sehr schönen Graphits von Bustletown in Pensylvanien fand er Kohle 94,4,

*) Bulletin univ. Jul. 1825. Mineral. p. 337. 336.

**) Bulletin univ. Aug. 1825. Mineral. p. 415.

***) Philosoph. Mag. LXIV. p. 164.

Feuchtigkeit 0,6 und Asche 5,0, worin nur 1,4 Eisenoxyd, gemengt mit Manganoxyd, enthalten war, worin also der Eisengehalt zu dem Kohlengehalt vom ersteren Resultate in keinem Verhältniſs steht. Eine genaue Untersuchung des natürlichen Graphits, verglichen mit der des künstlichen, würde gewiſs zu bestimmteren Begriffen über die chemische Natur des Graphits führen, als wir nun haben.

Resinit. Eisensinter. Laugier *) hat eine neue Analyse vom Eisensinter bekannt gemacht, der schon zuvor von Stromeyer analysirt worden ist. Laugier's Analyse nähert sich sehr der von Stromeyer, ist aber nicht so correct, weil er das Eisenoxyd von der Arseniksäure durch kaustisches Kali trennen zu können glaubte. Die von ihnen erhaltenen Resultate sind:

	Stromeyer.	Laugier.
Arseniksäure	26,06	20
Schwefelsäure	10,04	14
Eisenoxyd	33,10	35
Manganoxyd	0,64	Spur
Wasser	29,26	30
	99,10	99.

Berechnet man diese Resultate, so gibt Stromeyer's Analyse die Formel $\ddot{F}e\dddot{S}^{2}Aq.^{27}$ $+2\ddot{F}e\ddot{\ddot{A}}s\,Aq.^{27}$. Laugier's Berechnung, daſs das Mineral 1 Atom Eisenoxyd, 1 Atom Schwefelsäure, und 1 Atom Arseniksäure mit 9 Atomen Wasser enthalte, stimmt nicht mit seinen Zahlen überein.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 325.

Gediegen Blei.

Bei Alston in England *) hat man gediegen Blei in Gestalt kleiner Kugeln, begleitet von Mennige, Blende und Quarz, gefunden; diese in einem zersetzten Zustande befindlichen Stoffe bilden einen schmalen Gang im Uebergangskalk mit Encriniten.

Selenblei.

Stromeyer und Hausmann **) haben ein Selenblei von der Grube Lorentz bei Clausthal untersucht. Dieses Selenblei ist dem von Mägdesprung ähnlich, welches H. Rose untersucht hat (Jahresb. 1826, p. 196.), enthält aber weniger Kobalt. Seine Zusammensetzung ist: Blei 70,98, Kobalt 0,83, und Selen 28,11. Es ist also fast reines $PbSe^2$..

Phosphorsaures u. arseniksaures Bleioxyd.

Man hat allgemein angenommen, das in sechsseitigen Prismen krystallisirte phosphorsaure und arseniksaure Blei seien neutrale Verbindungen. Wöhler ***) hat wieder auf den, schon von Klaproth und Valentin Rose in diesen Mineralien gefundenen Salzsäuregehalt aufmerksam gemacht, und hat neue Analysen von mehreren derselben gegeben, wodurch wir eine ganz andere Vorstellung von ihrer Zusammensetzung bekommen haben.

	Zschoppau.	Ibid. weifs.	Leadhills.	Johann-Georgenstadt.
Bleioxyd	82,287	80,53	82,46	75,59
Phosphorsäure	15,727	14,13	15,50	1,32
Arseniksäure	—	2,30	—	21,20
Salzsäure	1,986	1,99	1,95	1,89

*) Bulletin univers. Mai 1825. Mineral. p. 62.

**) Schweigger's Journal XIII. p. 444. und Kastner's Archiv, IV. p. 333.

***) Poggendorff's Annalen, IV. p. 162.

Berechnet man diese, so ergibt sich ein ganz constantes Verhältniſs zwischen den Bestandtheilen; nämlich daſs 1 Atom Chlorblei verbunden ist mit 3 Atomen basisch phosphorsaurem oder arseniksaurem Bleioxyd; oder, wenn man lieber will, so besteht das Mineral aus 1 At. Chlorblei, 3 At. Bleioxyd und 6 At. phosphorsaurem oder arseniksaurem Bleioxyd, oder aus 1 Atom basischem Chlorblei und 6 Atomen neutralem phosphorsauren oder arseniksauren Bleioxyd. — Am wahrscheinlichsten ist die von Wöhler gegebene Formel: $PbCh^4 + 3\ddot{P}b^3 \overset{.....}{A}s^2$ und $PbCh^4 + 3\ddot{P}b\overset{.....}{P}^2$. — Gustav Rose fand, daſs der Apatit mit diesen Salzen isomorph sei, und hielt es für wahrscheinlich, daſs dieses Mineral auch eine ähnliche Zusammensetzung habe. Bei einer Untersuchung, deren Resultate noch nicht bekannt gemacht sind, fand er sowohl Salzsäure als Fluſssäure im Apatit.

Sulphocarbonat von Bleioxyd. Stromeyer *) hat das von Brooke sogenannte Sulphotricarbonat von Blei untersucht. Er fand es zusammengesetzt aus 72,7 Th. kohlensaurem Blei und 27,3 Th. schwefelsaurem, d. i. $= \dot{P}b\dddot{S}^2 + 3\dot{P}b\ddot{C}^2$. Dieſs ist wahrscheinlich die richtige Zusammensetzung. Ich habe ebenfalls dieses Mineral analysirt (Jahresb. 1824, p. 134.), und fand darin 0,711 kohlensaures und 0,287 schwefelsaures Blei. Ich will vermuthen, daſs die Ursache des Unterschiedes zwischen meinem und Stromeyer's Versuch eher darin liege, das die Krystalllamelle dieses Salzes, welche ich zur Analyse hatte, etwas mechanisch verbundenes kohlen-

*) Kastner's Archiv, IV. p. 427.

saures Blei enthielt, als darin, dafs Stromeyer, nach Behandlung dieses Salzes mit Salpetersäure, worin das schwefelsaure Blei etwas auflöslich ist, von der erhaltenen Auflösung geglaubt habe, sie enthalte nichts davon aufgelöst.

Vauquelin *) hatte Gelegenheit, das so äufserst seltene und kostbare Mineral, den Dioptas, zu untersuchen. Er fand es, nach Abzug von eingemengten 8 pC. kohlensauren Kalkes und 4 pC. Eisenoxyds, zusammengesetzt aus 43,181 Kieselerde, 45,455 Kupferoxyd, und 11,364 Wasser. Diese Zahlen stimmen mit keiner Formel überein; wenn man aber vom Eisen annimmt, dafs es als eine, mit dem Kupferoxyd isomorphe Basis mit in die Verbindung eingegangen sei, so gibt es ziemlich die Formel $\left.\begin{matrix}C\\f\end{matrix}\right\}S^2+Aq.$ und der Dioptas ist Bisilicat von Kupferoxyd mit Krystallwasser. Diopt

Ich habe schon pag. 145. angeführt, dafs H. Rose das Rothspiefsglanzerz analysirt, und es aus $\ddot{S}b+2SbS^3$ zusammengesetzt gefunden hat. Rothspi glanzer

Boussingault **) hat im Uebergangs-Thonschiefer in den Columbischen Anden ein Salz gefunden, welches von den Einwohnern gesammelt und wie Alaun gebraucht wird. Es ist weifs und gewöhnlich in effloresciertem Zustand. Es wird in Wasser aufgelöst, zur Syrupsconsistenz eingedampft, und erstarrt dann beim Erkalten, worauf es im Handel in Stücken vorkommt, ähnlich denen, in welchen Campher und Salmiak verkauft wird. Er fand es zusammengesetzt aus b) Nic metallis Schwef saure T erde

*) Bull. univ. Oct. 1825. Chem. 266. Miner. 196.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 109.

Thonerde 16,00, Schwefelsäure 36,4, Wasser 46,6, Eisenoxyd 0,004, Talkerde 0,004, Kalk 0,002. Dieſs gibt die Formel $\dddot{A}l\dddot{S}^{3} + 18\,Aq.$, oder neutrale schwefelsaure Thonerde mit Krystallwasser, dessen Sauerstoff 6 Mal der der Base ist.

Spinell.

In einem Lager von sehr grobkörnigem Bergkalk, bei Warwich in New-York, hat man verschiedene Krystalle von ungewöhnlicher Gröſse gefunden, z. B. Spinelle oder Pleonast, deren Octaëder-Basis 3 bis 4 Zoll Fläche hat. Eben so finden sich daselbst ähnliche gigantische Krystalle von Scapolith oder Paranthin, und Krystalle von Serpentin, so wie octaëdrische Krystalle von einem noch nicht richtig bestimmten, zum Speckstein gehörenden, Minerale *).

Talkerdehydrat.

Stromeyer **) hat das kürzlich zu Swinaneſs auf Unst gefundene Talkerdehydrat untersucht. Es besteht aus Talkerde 66,67, Manganoxyd 1,57, Eisenoxydul 1,18, Kalk 0,19 und Wasser 30,39. Wenn nicht ein Theil dieses Wassers bloſs hygroscopisch ist, so setzt dieſs voraus, daſs Eisen und Mangan in dem Minerale als Hydrate enthalten sind, und vermuthlich als Oxydule, die von der überwiegenden Menge von Talkerdehydrat vor Einwirkung der Luft geschützt sind.

Thonerde-hydrat.

La Jonkaire und Basterot ***) haben bei Bernon, eine Strecke von Epernay, ein halbdurchsichtiges, gelbliches Mineral gefunden, das sich zwischen den Fingern wie ein Harz zerbröckeln läſst. Im Glühen gibt es Wasser und verkohlt sich, ohne sich aufzublähen; es wird von

---

*) Poggendorff's Annalen, V. p. 131.

**) Kastner's Archiv, IV. p. 430.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 330.

Säuren ohne Aufbrausen aufgelöst und die Auflösung wird nicht von Barytsalzen gefällt. Lassaigne hat es analysirt, und es bestehend gefunden aus Thonerde 20,5, Kalkerde 20,0, Kieselerde 2,5, färbende vegetabilische, nicht saure Materie 8,5, und Wasser 37,5 (Verlust 2,0). Diese Substanz verdient eine sorgfältigere Analyse; denn man sieht nicht ein, wie es möglich ist, dafs Kalkerdehydrat in so grofser Menge vorhanden sei, ohne in kohlensaure verwandelt zu werden, und es mufs die vegetabilische Substanz sehr sauer sein, um die Neigung des Kalkerdehydrats, aus der Luft Kohlensäure anzuziehen, neutralisiren zu können.

Vanuxem *) hat zu zeigen gesucht, dafs Marmalith
der Marmalith (Jahresb. 1824, p. 143.) nichts Anderes ist, als Serpentin, und dafs er aus 40 Th. Kieselerde, 42 Th. Talkerde und 16,45 Th. Wasser besteht. Da diefs von der einen Seite so sehr von Nuttal's Analyse davon abweicht, die verschieden ist von den Analysen von sowohl gewöhnlichem als edlem Serpentin, da der Marmalith, von dem ich ein ausgezeichnet schönes Stück zu untersuchen Gelegenheit hatte, sich so bestimmt von sowohl edlem als unedlem Serpentin in seinen äufseren Characteren unterscheidet, und da er überdem oft mit eingemengtem Serpentin oder Talk vorkommt, so mufs dieser Punkt als noch unausgemacht betrachtet werden, und Vanuxem's Versuche scheinen Wiederholung mit ausgezeichnet reinen Stücken von Marmalith zu bedürfen.

Brewster **) hat ein von ihm als neu be- Levyine.

*) Phil. Magazin LXV. p. 88.

**) Annales of Philosophy. Jul. 1825, p. 75.

mtes Mineral, Levyine genannt, beschrieben.
Bezug hierauf habe ich im Berichte des vori-
n Jahres, p. 216., angeführt, dafs, bei der Ana-
se des von Brewster mir mitgetheilten Speci-
nens, sich dieses Mineral als eine Varietät von
Chabasie erwies. Haidinger, welcher nachher
in meiner Sammlung das von Brewster unter
dem Namen Levyine geschickte Specimen sah,
hat erklärt, dafs diefs nicht Levyine sei.

Leopold Gmelin *) und Hessel haben
einen Harmotom von Marburg untersucht, desser
Zusammensetzung Gmelin bei zwei Analyse
folgendermafsen fand:

	I.	II.	Sauerstoff.
Kali	6,33	7,50	1,07
Kalkerde	6,26	6,56	1,85
Thonerde	21,76	22,61	10,27
Kieselerde	48,51	48,02	25,22
Wasser	17,23	16,75	15,13
Eisenoxyd	0,99	0,18	
	100,38	100,62	

Diefs gibt die Formel KS^2+2CS^2.
$+15Aq$. oder (KS^2+4AS^2+5Aq.)
$+3AS^2+5Aq$.). Gmelin nimmt im
druck $9AS^2$ und im 4ten $14Aq$. an
aber keinen Grund, die Analyse im
haben, dafs sie 2 pC. Thonerde zuv
so viel Kieselerde zu wenig gegeb
nothwendig wäre, im Falle die Fo
$2CS^2+9AS^2+14Aq$. die richt
Ferner untersuchte er auch den B

*) Leonhard's Zeitschrift für Mine

woraus hervorzugehen schien, dafs dieser, aufser Baryterde, sowohl Natron als Kalkerde enthalte; jedoch sind diese Versuche nicht so vollendet worden, dafs das Resultat entscheidend ist.

Diese Untersuchung veranlafste Wernekinck *) zu einer erneuerten Analyse des Annaröder Harmotoms (Jahresb. 1826, p. 213.), wobei er fand:

Kali	6,41
Kalk	5,91
Baryt	0,46
Thonerde	0,20
Kieselerde	48,36
Wasser	17,09
Eisenoxyd	0,41
	98,64

Offenbar ist diefs eine mit der des Marburger Harmotom ganz analoge Zusammensetzung, und es gilt für ihn dieselbe Formel; welche sehr von der verschieden ist, welche er aus seinen früheren Analysen ableitete. — Diese Resultate scheinen eine scharfe Vergleichung zwischen der Zusammensetzung der Baryt- und Kalk-Harmotome zu erfordern, wodurch ganz gewifs die chemische Constitution dieser Mineralien wird ausgemittelt werden können.

Ein Ungenannter **) hat die Idee aufgestellt, dafs die gewöhnlich rothe Farbe des Feldspathes nicht vom Eisenoxyd herrühre, weil der Feldspath bei sehr starkem Erhitzen die Farbe verliere, dage- Rothe Farbe des Feldspaths.

*) A. a. O. II. p. 25.

**) Annals of Philosophy. Jun. 1825, p. 432.



gen Flecken von Eisenrost auf demselben um so sichtbarer werden, wenn der Feldspath halb verglast wird, weil die Farbe des Eisens nicht zerstört werden könne. Als ferneren Beweis hiervon führt er ein Gemenge von Kalk, Thonerde, Kieselerde, Natron und Borsäure an, das, gröblich gemengt und der Weifsglühhitze ausgesetzt, halb verglast und farblos wurde, das aber roth wurde, als man es zu feinem Pulver rieb und einer schwachen Glühhitze aussetzte. In stärkerer Hitze verlor es die Farbe, aber nach dem Reiben und gelinden Glühen wurde es wieder roth. Dieser Versuch ist recht artig, wenn ihm keine Täuschung zu Grunde liegt; aber wie er die Farbe des krystallinischen Feldspathes erklärt, ist schwer auszumachen. Diese Farbe ist sehr oft grün, und rührt dann, wie ich glaube, eben so wohl von Eisen her, als wie die rothe. Wenn die Oxyde des Eisens färben, sind sie nicht in chemischer Verbindung mit dem Gefärbten; daher bedarf es so wenig davon, um Farbe mitzutheilen. Wird der gefärbte Feldspath geglüht, so tritt das Eisenoxydul oder Oxyd in chemische Verbindung mit Kieselerde, welche es den damit zu Trisilicaten gesättigten Basen entzieht, und die neue Verbindung ist entweder farblos oder so wenig gefärbt, dafs ihre Farbe nicht bemerklich ist. Sitzt dagegen auf einem Punkte ein Rostflecken, so bildet dieser da, wo er sitzt, ein basisches und gefärbtes Silicat, was nun bemerklicher wird, da die Farbe des Feldspathes im Uebrigen verschwunden ist.

Lithionglimmer. Christian Gmelin *) hat die Untersuchung

*) Poggendorff's Annalen, III. p. 43.

über den pfirsichblüthfarbnen Glimmer von Penig in Sachsen vollendet (Jahresb. 1826, p. 220.) und hat gefunden, dafs er ein grofsblättriger Lepidolith ist. Er besteht aus Kieselerde 52,254, Thonerde 28,345, Manganoxydul 3,663, Kali 6,903, Lithion 4,792, Flufssäure 5,069. Es konnte keine Spur von Titan darin entdeckt werden.

T u r n e r *) hat einen braunen, schwach durchsichtigen Glimmer von Cornwall analysirt. Sein spec. Gewicht war 3,081. Vor dem Löthrohr schmilzt er schwer zu einem braunen Email. Er besteht aus Kieselerde 36,54, Eisenoxyd 27,06, Thonerde 25,47, Kalk 0,93, Manganoxyd 1,92, Kali 5,475, Flufssäure 2,7. — Es läfst sich wohl schwerlich denken, dafs dieser und der vorhergehende sich jemals auf eine analoge Zusammensetzungs-Formel reduciren lassen werden.

Diploit ode Latrobit.

Der im Jahresb. 1825, p. 150., angeführte Latrobit von der Insel Amitok an der Küste von Labrador hat von B r e i t h a u p t den passenderen Namen *Diploït* erhalten. Er ist von C h. G m e l i n **) analysirt worden, der ihn zusammengesetzt fand aus:

	I. Versuch.	II. Versuch.
Kieselerde	44,65	41,78
Thonerde	36,82	32,83
Kalk	8,28	9,79
Manganoxyd	3,16	5,77
Talkerde (manganhaltig)	0,63	—
Kali	6,58	6,58
Wasser	2,04	2,04
	102,16	98,79

*) Edinb. Journal of Science. Vol. III.

**) P o g g e n d o r f f's Annal. III. p. 68.

Gmelin berechnet hieraus die Formel: $KS + 2\,CS + 15\,AS$ oder $(KS + 5\,AS) + 2\,(CS + 5\,AS)$.

Giesekit. Pfaff *) hat den Giesekit analysirt (dessen Analyse von Stromeyer im Jahresb. 1822, p. 81. mitgetheilt ist). Sein Resultat kommt mit dem von Stromeyer sehr nahe überein. Er fand Kieselerde 48, Thonerde 32,5, Eisenoxyd 4, Talkerde 1,5, Kali 6,5, Wasser 5,5 (Verlust 2).

Achmit. Möller **) hat den bisher noch nicht allgemein bekannt gewesenen Fundort des Achmits angegeben. Er kommt ½ Meile von Bessebergs Eisengrube in Egers Kirchspiel vor, sitzt in Quarz, findet sich da ganz häufig, und viele Krystalle sind mehr als Fuſs lang, wiewohl sie sich nur schwierig ganz herausnehmen lassen. Möller hat ihn nachher auch bei Kleſs in der Nähe von Porsgrund gefunden.

Cronstedtit. Davy ***) hat Cronstedtit, in Begleitung von kohlensaurem Eisen und hexaëdrischen Schwefelkies, bei Whealmaudlin in Cornwall gefunden. An demselben Orte fand man Wolfram, aber in der Krystallform des Tungsteins (wolframsauren Kalkes) angeschossen. Ein Umstand, welcher interessant ist, da der Kalk mit den Basen im Wolfram isomorph ist.

Colophonit. Dumenil ****) hat ein, für Colophonit von Arendal erhaltenes, Mineral untersucht. Es hatte die Farbe von hellem Colophonium, in's Grüne ziehend, keine Zeichen von krystallinischer Textur,

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 103.

**) Poggendorff's Annalen, V. p. 177.

***) Bulletin univers. Mai 1825. Mineral. p. 62.

****) Schweigger's Journal N. R. XIV. p. 52.

gab ein hell strohgelbes Pulver, und hatte ein spec. Gew. von 3,232. Die Analyse gab Kieselerde 47,62, Kalkerde 28,25, Talkerde 13,87, Manganoxyd 4,75, Eisenoxyd 1,75, Thonerde 1,0. Glühungsverlust 1,87. Dumenil bemerkt, daſs Simon, dessen Analyse sehr von dieser abweicht, gewiſs ein anderes Mineral zur Untersuchung gehabt habe. Wenn diese Analyse richtig wäre, so könnte dieses Mineral nicht zum Granatgeschlechte gehören; aber schwerlich kann ein Doppelsilicat von Kalk- und Talkerde, worin nur 6 pC. Eisenoxyd und Manganoxyd, und 1 pC. Thonerde enthalten sind, ein spec. Gew. von 3,23 haben.

v. Kobell*) hat von den Granaten bemerkt, Granater
daſs einige derselben nach dem Glühen in Säuren auflöslich werden, andere erst nach dem Weiſsglühen, und alle nach vorhergegangener Schmelzung; es scheint hierbei die Aufhebung des Krystallzustandes zu sein, was sie auflöslich macht. Kobell hat einige Granat-Analysen gegeben, mit Betrachtungen über die chemische Constitution der Granaten, welche ich hier nicht aufnehme, weil sie bei weitem von Graf Trolle Wachtmeister's Arbeit übertroffen werden (Jahresb. 1825, p. 150.).

Graf Wachtmeister**) hat die Analyse Pyrop.
vom Pyrop mitgetheilt. Durch sehr ingeniöse Versuche, um auszumitteln, in welchem Zustande sich das Chrom im Pyrop befindet, fand er, daſs das Mineral Chromoxyd ($\ddot{C}$hr) enthält, und aus Kieselerde 43,70, Thonerde 22,40, braunem Chromoxyd 6,52, Eisenoxydul 11,48, Manganoxydul 3,68,

*) Kastner's Archiv, V. p. 164.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 216.

Talkerde 5,60, Kalkerde 6,72 besteht. Legt man in dieser Zusammensetzung das braune Chromoxyd zu den 2atomigen Basen, so bekommt man die Formel $\left.\begin{matrix} f \\ mn \\ M \\ C \\ Ch \end{matrix}\right\} S + AS$, und der Pyrop hat die chemische Constitution des Granats. Graf Wachtmeister wirft hierbei die Frage auf: ob nicht das Chromoxyd wirklich 2 Atome Sauerstoff enthalte, und mit Eisenoxydul und Manganoxydul isomorph sei. — Ich habe in einem besondern Anhang gezeigt, daſs das Chromoxyd, wie man es auch zusammengesetzt betrachtet, doppelt so viel Sauerstoffatome enthalten müsse, als das Eisenoxydul, weil Chromoxydul und Eisenoxyd mit einander isomorph sind.

Gehlenit. v. Kobell *) hat ein Mineral von der Montzoni-Alpe im Fassathal untersucht, welches er *derben Gehlenit* nennt. Es bestand aus Kieselerde 39,8, Kalkerde 37,64, Thonerde 12,8, Talkerde 4,64, Eisenoxyd 2,57, Kali 0,3. Glühungsverlust 2,00. Dieſs giebt folgende Formel: $2\left.\begin{matrix} C \\ M \end{matrix}\right\} S + \left.\begin{matrix} A \\ F \end{matrix}\right\} S$. Die des krystallisirten Gehlenits ist: $2CS + \left.\begin{matrix} A^2 \\ F^2 \end{matrix}\right\} S$. Er unterscheidet sich also von dem derben darin, daſs das Silicat im letzten Term, in dem krystallisirten basisch ist. Der derbe ist grauweiſs, gibt am Stahle schwach Feuer, hat splittrigen Bruch, mit Zeichen von höchst feinkörniger Krystallisation. Specifisches Gewicht 2,89. Vor dem Löthrohr schmilzt er

*) Kastner's Archiv, IV. p. 313.

ruhig zu Glas; wird aber im Schmelzen nicht von kohlensaurem Natron aufgelöst. Mit concentrirter Salzsäure gelatinirt er.

Chr. Gmelin *) hat über die Zusammensetzung des Helvins eine Untersuchung angestellt, und hat darin nicht allein ungewöhnliche Bestandtheile, sondern sie auch auf eine Art vereinigt gefunden, wovon man zuvor kein Beispiel hatte. Nach zwei Versuchen besteht er aus. Helvin

	1. Vers.	2. Vers.	Atomgew.	
Kieselerde	35,271	33,258	6 At.	34,68
Beryllerde	8,026 }	12,029	1 —	9,62
Thonerde (beryllerdehaltig)	1,445 }			
Manganoxydul	29,344	31,817	3 —	27,35
Eisenoxydul	7,990	5,564	1 —	8,78
Schwefelmangan	14,000	14,000	$1\frac{1}{2}$ —	16,81
Glühverlust	1,155	1,155		
	97,823	97,231		97,94

Ich habe diese Atomgewichte beigefügt, weil der besondere Fall damit eintrifft, dafs sie keiner Reduction unterworfen, sondern so genommen sind, wie sie sich in den Tabellen finden, mit Ausnahme von dem der Kieselerde, welches aus späteren, correcteren Versuchen über die Zusammensetzung dieser Erde berechnet ist. Nach dem durch Berechnung des ersten Versuches erhaltenen Resultate bekommt man ziemlich genau folgende mineralogische Formel, in welcher *OSM* bedeutet $Mn + Mn S^2$ oder *Oxysulphuretum manganii:* $OSM + 2\left.\begin{matrix}mn\\f\end{matrix}\right\}S^2 + GS$; aber nach

*) Poggendorff's Annalen, III. p. 53.

den angeführten Atomgewichten, worin der Schwefelmangan-Gehalt gröfser ist, als in dem gefundenen Resultate, erhält man eine chemische Formel, die so aussieht: $3MnS^2\dot{M}n + 3\dot{M}n\ddot{S}i^2 + 2\dot{F}e\ddot{S}i^2 + 2\ddot{B}e\ddot{S}i$. Ich halte gleichwohl die aus dem Versuche abgeleitete für am wahrscheinlichsten.

Tronasalz. Haidinger *) hat einige mineralogische Bemerkungen über das Tronasalz mitgetheilt, und hat gezeigt, dafs seine chemische Formel $\dot{N}a\ddot{C}^3 + 4Aq.$ ist. Eine andere Untersuchung von Boussingault **) von einem americanischen Tronasalz gab Kohlensäure 39, Natron 41,2 und Wasser 18,8. Diefs stimmt mit keiner Berechnung überein, und mufs einer weiteren Untersuchung überlassen werden.

Magnesit. Stromeyer ***) hat einen Magnesit von Salem in Indien untersucht, der im Aeufseren und in der Zusammensetzung dem sogenannten harten Magnesit gleicht. Stromeyer fand darin 51,83 Kohlensäure, 47,89 Talkerde, 0,28 Kalkerde. Er berechnet danach die Zusammensetzung der Talkerde zu 39,1884 Sauerstoff und 60,8116 Magnesium. — Wäre diese Berechnung gemacht, um meine Angaben zu corrigiren, nämlich 61,29 Radical und 38,71 Sauerstoff, so möchte die Bemerkung nicht überflüssig sein, dafs bei der Bestimmung einer so einflufsreichen Zusammensetzung, wie die einer Erde oder eines Metalloxydes ist, die Präcision, welche ein solcher Versuch wie dieser geben kann, nicht hinreichend ist. Man verwendet wochenlange Arbeit, um eine Zahl cor-

*) A. a. O. V. p. 367.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 110.

***) Kastner's Archiv, IV. p. 432.

rect zu bekommen, die Berechnungen zu Grund liegen soll; aber dieses aufserordentliche und oft zeittödtende Streben nach der höchsten Genauigkeit braucht man nicht, und führt es nicht aus, sobald die Berechnung kleine Beobachtungsfehler corrigiren kann; und mit dem Resultate von einer Mineralanalyse kann man wohl nur hoffen, sich dem richtigen Verhältnisse zu nähern, wie es auch in dem angeführten Versuche geschehen ist.

Yttrocer

Gibbs *) hat in Nordamerica Yttrocerit bei Franklin in New-Jersey gefunden. Diefs ist, so viel ich weifs, das erste Mal, dafs man die Ytter-erde aufserhalb Skandinavien gefunden hat.

Bitumen elasticum

Henry d. j. **) hat das elastische Erdpech von Derbyshire mit dem kürzlich bei Montrelais in Frankreich gefundenen (Jahresb. 1826, p. 229.) verglichen. Er fand dabei, dafs sowohl Aether als Terpenthinöl im Kochen aus demselben eine schmierige, nicht elastische, in Wasser unauflösliche, bitter schmeckende Masse ausziehe, und eine Substanz hinterlasse, die alle ihre Elasticität verloren hat, sie aber auch nicht wieder durch Vermischung mit der zuvor extrahirten erlangt. Beim Verbrennungsversuch mit Kupferoxyd erhielt er folgende analytische Resultate:

	Derbyshire.	Montrelais.
Kohlenstoff	52,25	58,26
Wasserstoff	7,50	4,89
Stickstoff	0,15	0,10
Sauerstoff	40,10	36,75

Anthraci

Vanuxem ***) hat zwei Anthracitarten von

*) Bulletin univ. Jun. 1825. Mineral. p. 213.

**) Journal de Chimie medicale. I. p. 18.

***) Phil. Magazin LXVI. p. 163.



Lehigh und von Rhode-Island analysirt, welche folgende Resultate geben:

	L.	R. I.
Kohlenstoff	90,1	90,03
Wasser	6,6	4,90
Kieselerde	1,2	2,14
Thonerde	1,1	—
Eisen- u. Manganoxyd	0,2	2,5
	99,2	99,57

Diese Analysen hatten zum besonderen Endzweck, zu entdecken, woher die glasartigen Kugeln rührten, welche bei Sillimann's Versuchen über die Schmelzung der Kohle erhalten wurden, und von welchen Vanuxem hierdurch gezeigt hat, daſs sie nur die nach dem Verbrennen des Anthracit übrigbleibende verglaste Asche waren (Jahresb. 1824, p. 26. 1825, p. 59.).

Torf. Bergsma *) hat den Torf analysirt. Er fand ihn zusammengesetzt aus: Holzartiger Substanz 49,2, Ulmin 13,00, harzigem Stoff 1,80, Eisenoxyd 0,42, Kieselerde 3,8, schwefelsaurem Kalk 4,5, phosphorsaurem Kalk 2,7, Wasser 12,5. Verlust 1,78. Was er hier Ulmin nennt, ist offenbar nichts Anderes, als die extractartige Materie im Humus, welche, wegen ihrer Eigenschaft, von Säuren gefällt zu werden, von Braconnot, und nach diesem von vielen anderen, mit Ulmin verwechselt worden ist. Der Torf gibt bei der Destillation 0,25 brenzliche Holzsäure und 0,37 Kohle.

Aërolithe. Als man einmal wirklich überzeugt zu wer-

*) Buchner's Repertorium, XXI. p. 498.

den anfing daſs die Aërolithe kein Product von unserer Erde seien, so wurde natürlicherweise die Neugierde auf die Elemente gelenkt, woraus diese cosmischen Fremdlinge zusammengesetzt sein möchten, und man überzeugte sich bald, daſs sie die allgemeinsten Bestandtheile der älteren Gebirgsarten unserer Erde, so wie einige Metalle, vorzüglich magnetische, Eisen, Nickel, Kobalt und Chrom, enthielten. Es war dann natürlich, daſs man wissen wollte, wie diese Bestandtheile verbunden seien. Im Allgemeinen sind sie im Aeuſseren den vulkanischen Gebirgsarten sehr ähnlich, und in dem Sibirischen Meteoreisen hatte man Olivin, einen allgemeinen Bestandtheil jener, gefunden. Nordensköld *) suchte darzuthun, daſs der, bei Lautolax in Finland gefallene Meteorstein aus einer Zusammenhäufung von Olivin, Amphigen und etwas wenigem magnetischen Eisen bestand, die durch eine graue, aschfarbene, lavaartige Substanz mit einander verbunden waren. G. Rose **) hat auf eine noch vollständigere Art den bei Juvenas gefallenen Meteorstein untersucht. Er fand darin Krystalle von Pyroxen, so wie man ihn so häufig in vulkanischen Gebirgsarten findet, Magnetkies, und, allem Anscheine nach, Labrador (ein, nach Rose's Erfahrung, dem Syenit angehörendes Mineral, einer Gebirgsart, die man ebenfalls für vulkanischen Ursprungs hält), in Folge dessen dieser Meteorstein ein Dolerit ist. Er ist auch im Aeuſsern ganz ähnlich dem Dolerit vom Meiſsner. Auf

---

*) Bidrag till närmare Kännedom af Finlands Mineralier och Geognosie, I. p. 99.

**) Poggendorff's Annal. IV. p. 173.

diese Art hat es den Anschein, als wäre es möglich, dafs wir nach und nach dahin kämen, wahrscheinliche Vermuthungen über die Herkunft dieser Mineralproducte zu bekommen.

Mineralwasser. Jod in Mineralwasser. Ich erwähnte im Jahresb. 1824, p. 73., der ersten, noch nicht sicheren Beobachtung von Jod im Mineralwasser. Es ist ferner gefunden worden von Cantu *) in dem hepatischen Wasser bei Castelnuovo d'Asti, welches auch schon als Mittel gegen den Kropf und andere Drüsenkrankheiten berühmt war. Antonio Egidi **) hat es in mehreren salzreichen Quellen bei Ascoli im Kirchenstaate gefunden, und hofft, es auf eine vortheilhafte Art daraus gewinnen zu können. Boussingault ***) hat dasselbe in einer Salzquelle in Antioquia in Südamerica gefunden, John †) in zwei Salinen bei Colberg, Liebig ††) in der Saline bei Salzhausen (das Jod wurde als Jodmagnesia, in Gestalt einer braunen, flockigen Materie gefällt, als die Mutterlauge mit Salpetersäure vermischt wurde, und liefs sich aus diesem Niederschlag leicht sublimiren). Vogel †††) in einer Quelle bei Heilbronn in Bayern, und ich habe Spuren davon im Mineralwasser der Marienbader Ferdinandsquelle gefunden. Ich habe schon (p. 86.) erwähnt, dafs es Balard im Meerwasser gefunden hat. Eben so hat es auch Pfaff im Wasser der Ostsee gefunden [1]).

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 221.
**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 128.
***) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 9.
†) Kastner's Archiv, IV. p. 323.
††) A. a. O. p. 459.
†††) A. a. O. p. 334.
1) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 379.

Lithion in Mineralwasser.

In den berühmten Mineralwassern des Ellenbogener Kreises in Böhmen, nämlich in dem Wasser von Carlsbad, Marienbad und Franzensbrunnen, habe ich kohlensaures Lithion in geringer Menge gefunden *). Man entdeckt seine Gegenwart auf die Art, dafs die filtrirte concentrirte Auflösung der zuvor geglühten auflöslichen Bestandtheile des Wassers mit reinem phosphorsauren Natron vermischt und zur Trockne abgedampft wird. Wird die trockne Salzmasse in Wasser aufgelöst, so bleibt eine weifse, pulverige Substanz unaufgelöst zurück, welche ein Doppelsalz von phosphorsaurem Natron mit phosphorsaurem Lithion ist, $\dot{N}a\ddot{P}+\dot{L}\ddot{P}$, welches, im geglühten Zustande, 15 pC. Lithion enthält, und $\frac{1}{3}$ seines Gewichts kohlensaurem entspricht. Dieses Alkali ist nachher auch von Brandes im Pyrmonter Wasser, und von Wurzer im Hofgeismarsbrunnen gefunden worden **).

Animalischer Stoff in Mineralwasser.

In dem warmen alkalischen Wasser zu Vichy in Frankreich setzt sich eine grüne Materie ab, von welcher D'arcet sammelte, und sie Vauquelin zur Untersuchung gab ***). Die Flasche, worin sie war, enthielt einen Theil flüssig, roth im durchfallenden, und grün bei zurückgeworfenem Licht; ein anderer Theil war ausgefällt. Die Auflösung färbte das Papier grün; von Säuren wurde sie mit blaugrüner Farbe gefällt, wobei die Flüssigkeit gelbbraun wurde. Der Niederschlag wurde von Alkali mit rothbrauner Farbe aufgelöst. Salpetersäure färbte den Niederschlag dar-

---

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825. p. 119.

**) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 368.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 98.

aus blau. Die Auflösung wurde auch von Alkohol coagulirt, und der Niederschlag war grün. Auch durch Wärme wird sie coagulirt, und behält, wenn die Temperatur der Flüssigkeit nicht über +80° geht, ihre grüne Farbe, wird aber durch's Kochen gelb; beim Abdampfen bedeckt sich die Auflösung mit auf einander folgenden Häutchen, und sie wird sauer von freier Essigsäure. Die trockne Masse gibt bei der Destillation Ammoniak. Auch von Galläpfelinfusion wird sie gefällt. — Der unauflösliche Theil in der Flasche war braun und klebrig, löste sich unvollständig in kaustischem Kali auf, und gab bei der Destillation Ammoniak. Diese Materien haben die meiste Aehnlichkeit mit Eyweiſs, und Colin *) hat zu zeigen gesucht, daſs man durch Behandlung des Eyweiſses mit Salpetersäure ein ähnliches Farbenspiel von Roth und Blau hervorbringen könne. — Es ist ein sehr sonderbarer Umstand, daſs sich in mehreren, aus Urgebirgen entspringenden, Quellen im südlichen Frankreich und nördlichen Italien eine, in ihrer Zusammensetzung den organischen Stoffen so ähnliche, Materie findet. Es verdient dieſs eine genaue Untersuchung durch einen aufmerksamen Forscher, der an dem Orte selbst das Wasser und die Bildung dieses Products beobachtet; denn durch die eben angeführte Untersuchung wird nur die Neugierde erregt, ohne im Mindesten befriedigt zu werden.

*) A. a. O. XXX. p. 323.

Pflanzenchemie.

Wirkung mineralischer vegetabilischer Gift auf lebend Pflanzen.

Es ist schon längst bekannt, daſs lebende Pflanzen weit stärker von fremden Materien, die mit der Wurzel in Berührung kommen, angegriffen werden, als Thiere; daſs aber solche, welche auf die Thiere eine stimulirende Wirkung äuſsern, etwas ähnliches bei den Pflanzen zeigen, wie z. B. äuſserst kleine Quantitäten von Opium, Campher oder Alkohol die Erscheinungen des vegetativen Lebens beschleunigen, während sie von gröſseren Quantitäten verlöschen. Sogar Zucker und Gummi, diese ersten Nahrungsstoffe für den Embryo des keimenden Saamens, tödten die Pflanze, wenn ihre Wurzeln mit Auflösungen davon umgeben werden.

F. Marcet *) hat durch sehr interessante Versuche gezeigt, daſs arsenichte Säure, Quecksilbersublimat, salzsaures Zinn, Kupfervitriol, Bleizucker, in 80 Mal so viel Wasser aufgelöst, die damit begossenen Pflanzen tödten. Eben so sehr saure oder alkalische Auflösungen. Dagegen fand er, daſs sie von einer Auflösung von schwefelsaurer Talkerde, welche 0,04 Salz enthielt, nicht litten. Von den Extracten von Opium, Krähenaugen, Kockelskörnern, Belladonna, Cicuta, Digitalis, von Blausäure und Kirschlorbeerwasser, von Alkohol (spec. Gew. 0,962) wurden die Pflan-

*) Annales de Ch. et de Ph. T. XXIX. p. 200.

zen, wie von den Mineralgiften, getödtet, öfters mit Aufkräuseln des Laubes, und oft fing der Stiel der Blätter an die Wirkung des Giftes dadurch zu zeigen, dafs er sich in der Mitte bog. Er fand auch, dafs Pflanzen abstarben, deren Wurzeln Wasserstoffgas, Kohlensäuregas, Stickoxydulgas und Stickgas ausgesetzt wurden, am schnellsten geschah es in Stickgas. — (Letzteres kann eine Folge von der Bereitungsart des Gases sein, da es nicht denkbar ist, dafs dieses Gas einen positiv schädlichen Einflufs äufsere). Jäger *) hat gezeigt, dafs eine Beimischung von Arsenikwasserstoffgas in der die Pflanzen umgebenden Luft dieselben tödtet.

Wirkung der kaustischen Alkalien auf Pflanzenstoffe in Berührung mit der Luft.

Chevreul **) hat aus einander gesetzt, wie die zerstörende Wirkung, welche die kaustischen Alkalien auf Pflanzenstoffe in Berührung mit der Luft ausüben, vor sich geht, und welche, bei Ausschlufs der letzteren, nicht statt findet; z. B. Hematin (der rothgelbe extractartige Farbestoff aus dem Campeschenholz) verbindet sich mit Kali zu einer blauen Farbe, die, vor dem Zutritt der Luft verwahrt, sich Monate lang erhält, selbst wenn sie dem directen Einflufs des Sonnenlichts ausgesetzt ist. Wird aber diese alkalische Auflösung dem Zutritt der Luft ausgesetzt, so zieht sie daraus mit so grofser Schnelligkeit Sauerstoff an, dafs nach weniger als 2 Stunden das Hematin nicht mehr existirt. Das Alkali wird kohlensauer, aber die dabei sich bildende Kohlensäure beträgt nicht mehr als kaum $\frac{1}{4}$ vom Volum des ver-

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 177.

**) Mem. du Mus. d'hist. nat. Six. Ann. Cah. IX. p. 367.

verschwundenen Sauerstoffgases. Von mehreren, aus der Klasse der Farbestoffe gewählten Pflanzenstoffen, welche Chevreul versuchte, zeigte Hematin die stärkste Wirkung; die der übrigen war langsamer, aber analog. Galläpfelsäure bringt mit Alkali eine ganz ähnliche Wirkung hervor, und wird dabei bekanntlich erst grün und dann braun. Chevreul zeigt, dafs diese Farben die Bildung verschiedener Stoffe anzeigen, die einzeln erhalten werden können, und dafs ihre Bildung, hinsichtlich der Schnelligkeit und Beschaffenheit, sehr auf dem Ueberschufs von Alkali beruht, so dafs eine Verbindung von Galläpfelsäure mit Alkali, die aus der Luft keinen Sauerstoff mehr absorbirte, neue Antheile davon aufnahm, wenn sie mit mehr kaustischem Kali vermischt wurde. Wurde die Auflösung gelinde sauer gemacht, so fällte sie die Leimsolution. — Er zeigte ferner, das Alkali dieselbe Wirkung auf Thierstoffe, vorzüglich Eiweifs, äufsere, und macht aufmerksam auf die Rolle, welche der Alkaligehalt des Blutes vielleicht bei dessen Veränderung beim Athmen spielen könne. — Eine Untersuchung über die Veränderungen, welche verschiedene Pflanzenstoffe, von bekannter Zusammensetzung, durch diesen doppelten Einflufs von Alkali und vom Sauerstoff der Luft erleiden, und über die dabei sich bildenden Producte und ihre Zusammensetzung würde wahrscheinlich von grofser Wichtigkeit für die Kenntnifs der Zusammensetzung der Pflanzenstoffe im Allgemeinen sein, wenn sie mit gehöriger Genauigkeit ausgeführt werden würde.

Pflanzensäuren. Senfsäure.

Unsere Kenntnifs von den vegetabilischen Säuren ist mit einer sehr interessanten neuen, dem Ge-

schlechte der *plantae cruciatae* angehörigen Säure vermehrt worden, welche, weil sie im Senf gefunden wurde, den Namen *Acidum sulfosinapicum* erhielt, was ich mit *Senfsäure* übersetzen will, weil die Andeutung, in dem Namen der Säure, dafs Schwefel ein Bestandtheil davon ist, zwecklos ist. Diese Säure wurde von Henry d. j. und Garot *) entdeckt. Man erhält sie aus dem fetten Oele, das aus dem Saamen von sowohl cultivirtem als wildem Senf ausgeprefst wird, auf folgende Art: Das ausgeprefste Oel, am besten das aus gelbem Senf, welcher am meisten gibt, wird mit 1⅓ Mal seines Volums Alkohol von 0,827 oder noch stärkerem kalt macerirt, und die Flüssigkeit dann, nach Verlauf von 12 bis 15 Tagen, und nach öfters geschehenem Umschütteln, abgegossen. Sie wird dann mit wenigem Wasser vermischt, und der Alkohol zur Hälfte abdestillirt. Beim Erkalten schiefsen perlmutterglänzende Schuppen an, die ein eigenes Fett bilden, wovon weiter unten bei den fetten Oelen. Die geklärte Flüssigkeit wird der freiwilligen Abdampfung überlassen, während dessen eine körnige, rothe Masse anschiefst, die man abscheidet. Sie ist die unreine Säure. Mehrere Male nach einander mit Aether behandelt, löst dieser einen fetten Stoff auf, welcher den Aether carminroth färbt, und welcher, wenigstens theilweise, flüchtig ist. Die Aetherauflösung wird abgegossen, wobei die reine Säure zurückbleibt; sie wird in wenig Wasser aufgelöst, und die Auflösung freiwillig oder im luftleeren Raum über Schwefelsäure abdampfen gelassen. Die Säure bildet dann kleine, halbkugelförmige

*) Journal de Chimie medic. I. p. 439. 467.

Gruppen, die aus kleinen, glänzenden Krystallblättern bestehen; auf den Stellen des Glases, wo die Auflösung nur einen dünnen Ueberzug bildete, bildet sie sternförmige Krystallisationen, ähnlich dem *moirée metallique.* Sie hat eine schwach gelbliche Farbe, schmeckt bitter, stinkend und schwefelartig. Sowohl von Wasser als von Alkohol wird sie leicht aufgelöst. Die Lackmustinktur röthet sie nicht, sondern bleicht sie, gerade wie die Auflösung der unterschweflichtsauren Salze, aber die Malventinktur wird davon geröthet. Bei + 110° kann sie ohne Zersetzung vollkommen ausgetrocknet werden; in trockner Destillation gibt sie Hydrothionammoniak und *gaz carbonique*, (ich setze das Wort des Originals hin, denn wenn es Kohlensäuregas bedeutet, so ist die Benennung ungereimt, und Kohlenoxydgas heifst *oxyde de carbone.*) Ein kleiner Theil sublimirt sich unverändert. Wird ihre Auflösung gekocht, so zersetzt sich die Säure nach und nach, und ein im Gefäfse aufgehängtes, mit einem Bleisalze bestrichenes Papier wird dabei geschwärzt. Sie fällt neutrales salpetersaures Silberoxyd mit weifser Farbe und in käseähnlichen Flocken wie Chlorsilber; eben so salpetersaures Quecksilberoxydul und basisch essigsaures Bleioxyd. Die Eisenoxydsalze werden davon mehr oder weniger tief purpurroth gefärbt, und sind dafür so empfindlich, dafs man damit sehr unbedeutende Mengen von Senfsäure entdecken kann. — Sie bildet mit den ungefärbten Basen eigene, farblose, durch einen eigenen bitteren Geschmack ausgezeichnete Salze. Die Kali- und Natronsalze schiefsen in kleinen, runden Krystallgruppen von der Gröfse eines Hirsenkornes an. Das Ammo-

niaksalz schiefst in kleinen, durchsichtigen, wie es scheint octaëdrischen Krystallen an; das Barytsalz theils in kleinen Nadeln und theils in einer mammellonirten Masse, und ist in Wasser leicht auflöslich. Eben so das Strontiansalz, aber mit weit weniger deutlicher Anlage zur Krystallisation; das Kalksalz ist ebenfalls leicht auflöslich, und bildet eine mammellonirte Krystallisation. Hinsichtlich der Zusammensetzung dieser Säure, so ist dabei der bemerkenswerthe Umstand, dafs sie, aufser den gewöhnlichen Bestandtheilen der Pflanzensäuren, Schwefel und Stickstoff enthält. 100 Th. krystallisirte Säure enthalten 17,33 p C. Schwefel. Ob aber diese krystallisirte Säure wasserhaltig ist oder nicht, ist nicht untersucht worden. Durch Verbrennung der Säure und des Barytsalzes mit Kupferoxyd, und durch Bestimmung des dabei erhaltenen Wassers, der Kohlensäure und des Stickgases, fanden sie die Säure zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff	49,50
Wasserstoff	8,30
Schwefel	17,33
Stickstoff	12,96
Sauerstoff	11,91

Diese Analyse halte ich gleichwohl nur hinsichtlich des Schwefelgehaltes für sicher; denn einmal haben Henry und Garot versäumt zu bestimmen, ob die Säure wasserhaltig ist, und dann erhielten sie beim Verbrennen mit Kupferoxyd nie schweflichte Säure unter den Producten, ein Umstand, welcher ausweist, dafs entweder die Temperatur zu niedrig, oder die Menge des Kupferoxyds zu geringe war, und in beiden Fällen mufs das für Stickgas gehaltene, Kohlenoxydgas

enthalten haben; die Versuche zur Bestimmung der Sättigungscapacität dieser Säure enthalten ebenfalls Abweichungen, welche von der Unsicherheit der analytischen Arbeit zeugen. Sie fanden, daſs sich 100 Th. Säure vereinigten mit 5,2 Th. Kalk, 7,7 Th. Baryt und 9,6 Th. Natron, in welchen sich die Sauerstoffmengen verhalten wie 1,46, 1,13, 2,46; Verschiedenheiten, welche offenbar von chemisch gebundenem Wasser herrührten, um dessen Quantität sie sich nicht bekümmerten. — Sie haben ferner gezeigt, daſs man durch Behandlung mit Alkohol und mit Anwendung eines Eisenoxydsalzes als Reagens, die Gegenwart dieser Säure in der Infusion anderer Cruciferen darthun könne, wie z. B. in den Saamen von Meerrettig, Rothkohl, Rüben, Radischen; man fand sie nicht in dem Saamen oder den Blättern von Kresse, wohl aber in dem destillirten Wasser von Meerrettig, wenn die Destillation in Glasgefäſsen geschah. In Metallgefäſsen wird die Säure vom Metalle zersetzt, und bildet Schwefelmetall.

Geléesäur (*Acide pectique*)

Braconnot *) hat gezeigt, daſs die Materie, welche unter dem Namen Pflanzengelée, die mit Zucker süſs gemachten Säfte verschiedener Früchte, wie z. B. der Aepfel, Kirschen, Johannisbeeren, Weintrauben u. dergl., coagulirt, eine im Pflanzenreich sehr allgemein vorkommende Materie ist, welche bestimmte Charaktere einer Säure hat, und welcher er den Namen *acide pectique* (von dem griechischen Worte *pectis, coagulum*) gegeben hat. Da wir im Schwedischen kein Wort weder für Gelée noch Coagulum ha-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 173. XXX. p. 96.

ben, so will ich sie *Geléesäure* nennen. Unter den Wurzeln z. B., worin sie gefunden worden ist, sind es die Rüben, Moorrüben, Zwiebeln; in den Stengeln und Blättern der Pflanzen, in allen Holzrinden, nachdem die äufsere gefärbte Rinde weggenommen ist, im Holze, in Früchten und Saamen. Aus Rüben oder Moorrüben erhält man sie auf folgende Art: Die zerriebene Rübe wird stark ausgeprefst, gewaschen und noch einmal geprefst, dann, auf 50 Theile ausgeprefster Masse, mit 300 Theilen Wassers vermischt und damit sehr gut angerührt, während man nach und nach eine Auflösung von 1 Theil Kalihydrat zusetzt. Das hierzu gebrauchte Wasser mufs Regen- oder destillirtes Wasser sein, weil gewöhnliches Quellwasser, welches Erdsalze enthält, sich nicht zur Ausziehung der Geléesäure eignet. Das Gemische wird nun zum Kochen erhitzt und ¼ Stunde lang gekocht, oder so lange, bis eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit, mit einigen Tropfen Säure vermischt, zu einer Gelée coagulirt. Die Flüssigkeit wird nun kochendheifs durch Leinen geseiht, und das darauf Zurückbleibende mit warmen Regenwasser gewaschen. Die durchgelaufene Flüssigkeit enthält nun aufser anderen, aus den Wurzeln aufgelösten Materien, geléesaures Kali; sie wird mit einer Auflösung von etwas Chlorcalcium (salzsaurem Kalk) in Wasser vermischt, wodurch sie zu einer in Wasser gänzlich unauflöslichen Gelée gesteht, welche geléesaurer Kalk ist, und den man auf einem Seihtuch gut mit kaltem Wasser auswäscht und dann einige Minuten lang mit Wasser kocht, das man mit Salzsäure säuerlich gemacht hat; diese nimmt die Kalkerde auf, und hinterläfst die Geléesäure, welche

nachher mit kaltem Wasser ausgewaschen wird. Man erhält sie so in Gestalt einer aufgequollenen, farblosen (von gefärbten Pflanzentheilen bisweilen schwach gefärbten) Gelée, die einen schwachen, aber doch bemerklich säuerlichen Geschmack hat, die das Lackmuspapier röthet, obgleich sie nichts von der zugesetzten Salzsäure zurückbehalten hat. Kaltes Wasser löst sehr unbedeutend davon auf, mehr aber kochendes Wasser; die filtrirte Auflösung ist farblos, gestehet nicht beim Erkalten, und röthet das Lackmuspapier kaum merklich; aber sie wird zu einer durchsichtigen, farblosen Gelée coagulirt von Alkohol, von allen Metallsalzen ohne Ausnahme, von Kalkwasser, Barytwasser, Säuren, Kochsalz, Glaubersalz, Salpeter etc., und sogar Zucker, welchen man darin auflöst, coagulirt sie nach einer Weile. Wird die Geléesäure auf einem Glasgefäſse eingetrocknet, so bildet sie eine weiſse, durchsichtige, gesprungene Masse, welche sich leicht vom Glase ablöst, wenig in kaltem Wasser aufschwillt, die aber mit kochendem eine Auflösung mit den eben erwähnten Eigenschaften bildet. Mit Salpetersäure behandelt, gibt sie Oxalsäure und Schleimsäure. Bei der Destillation gibt sie, ohne sich aufzublähen, viel brenzliches Oel, kein Ammoniak, keine Spur von Salzsäure (zum Beweise, daſs sie nach der Bereitung keine zurückbehalten hat) und viel Kohle. Diese Säure hat zu den Alkalien eine gröſsere Verwandtschaft als die Kohlensäure, welche von derselben bei gelindem Erwärmen ausgetrieben wird. Sie gibt mit allen Basen, die Alkalien ausgenommen, unauflösliche Salze. Geléesaures Kali erhält man, wenn die Säure von Wasser aufgelöst wird, das etwas kohlensäure-

freies Kali enthält, und man zu dieser Auflösung Alkohol setzt, wodurch das Salz coagulirt. Mit Branntwein auf einem leinenen Seihtuch gewaschen, kann man es frei von überschüssigem Alkali erhalten. Läſst man es dann eintrocknen, so erhält man eine durchsichtige, gesprungene, dem arabischen Gummi ähnliche Masse, die sich leicht vom Glase ablöst; es ist geschmacklos. In der Lichtflamme erhitzt, wird es zersetzt, und es werden, unter wurmförmigen Bewegungen, Verästelungen ausgetrieben, die zuletzt zu kohlensaurem Kali verbrennen. Dieses Salz ist in Wasser auflöslich, und die Auflösung wird, auſser von Alkohol, auch von Zucker, Kochsalz und solchen Salzen coagulirt, welche dasselbe nicht coaguliren. Säuren scheiden daraus die Geléesäure in Geléeform ab. 100 Th. trocknes Salz bestehen aus 85 Th. Säure und 15 Th. Kali. Wird die Geléesäure mit ammoniakhaltigem Wasser angerührt, so wird sie aufgelöst, und man erhält in Wasser aufgelöstes geléesaures Ammoniak. Diese Auflösung verhält sich vollkommen so wie die des Kalisalzes. Wird sie abgedampft, so erhält man einen farblosen, gesprungenen Rückstand von saurem geléesauren Ammoniak, welcher das Lackmuspapier röthet und in kaltem Wasser zur Gelée aufschwillt. Da es die Geléesäure ist, welche in mehreren Frucht-Geléen den Hauptbestandtheil ausmacht, so kann die aus anderen Pflanzenstoffen mit geringeren Unkosten ausgezogene Geléesäure auf mannichfache Weise von den Zuckerbäckern zur Bereitung von Geléen angewendet werden, und Braconnot gibt an, daſs er mit Geléesäure aus Rüben vortreffliche Geléen *à la vanille, à la fleur d'oranger, au giroffle, à la ca-*

nelle etc. bereitet habe. Er suchte ferner zu zeigen, dafs die von dieser Säure oder ihren Salzen gebildete Gelée eines der wirksamsten Gegengifte gegen Metallsalze, vorzüglich von Kupfer und Blei, sei; durchaus aber nicht gegen Quecksilbersublimat, Brechweinstein und salpetersaures Silberoxyd, weil sie, schon einmal durch geléesaures Kali gefällt, sich wieder in einem Ueberschufs davon auflösen.

Oxalsäure in Lichenen.

Braconnot *) hat ferner gezeigt, dafs verschiedene Flechten, vorzüglich von *Crustaceae* und weniger von häutigen Flechten, oxalsauren Kalk in sehr grofser Menge enthalten. Er vermischte 100 Th. *Variolaria communis*, wohl getrocknet und fein gerieben, mit 33 Th. concentrirter Schwefelsäure, verdünnte darauf die Masse mit Wasser und kochte sie eine halbe Stunde lang. Dann wurde sie durch Leinen geseiht, die Auflösung bei gelinder Wärme abgedampft, wobei sich etwas Gyps absetzte, der abgeschieden wurde, und die Abdampfung dann vorsichtig so weit fortgesetzt, bis sich auf der Oberfläche ein Häutchen zeigte, worauf er sie erkalten liefs. Sie schofs nun dabei zu einer krystallinischen Masse an, woraus, nach dem Abtröpfeln auf Papier, 7 Th. krystallisirte Oxalsäure erhalten wurden. Fast gleiche Quantitäten wurden erhalten aus *Pertusaria communis*, *Urceolaria scruposa*, *Isidium corallinum*, *Patellaria tartarea*, *P. ventosa rubra*, *P. haematomma*, *Baeomyces ericetorum*, *Squamaria lentigera*, *Psora candida*, *Placodium radiosum* und *ochroleucum*.

Weinsäure.

Walcker **) hat angegeben, dafs fein ge-

*) A. a. O. XXVIII. p. 318.

**) Poggendorff's Annalen, V. p. 536.

pulverte Weinsäure, mit 3 Mal so viel fein gepulvertem Bleisuperoxyd bei einer Temperatur von + 14° — 20° zusammengerieben, nach wenigen Augenblicken in's Glühen geräth, unter Entwickelung von Kohlensäuregas und starkem Geruch nach Ameisensäure.

Benzoësäure. Vogel *) hat gefunden, dafs wenn trocknes Gras von *Anthoxantum odoratum* oder *Holcus odoratus* zerhackt und mit kaltem Spiritus extrahirt wird, dieser beim freiwilligen Verdampfen nicht unbedeutende Quantitäten von freier Benzoësäure krystallisirt zurückläfst. Vogel leitet davon den Gehalt an Benzoësäure im Urine des Rindviehes ab **), und scheint die Hoffnung zu hegen, dafs man aus diesen Gräsern die Benzoësäure mit Vortheil im Grofsen gewinnen könne.

Stoltze ***) hat eine neue Methode angegeben, um die Benzoësäure aus dem Benzoëharze auszuziehen. Das Benzoë wird zu Pulver gestofsen und, in 3 Mal seines Gewichts Alkohol aufgelöst, die Auflösung in eine Retorte gegossen und genau mit einer Auflösung von 1 Th. krystallisirtem kohlensauren Natron in 8 Th. Wasser und 3 Th. Alkohol gesättigt. Nachher setzt man noch 2 Th. Wasser zu und destillirt den Spiritus ab. Die rückständige Flüssigkeit wird vom Harze abgegossen, das mit etwas Wasser

*) Kastner's Archiv, V. p. 413.

**) Dafs freie Benzoësäure unzersetzt in den Urin übergehen könne, habe ich bei Hunden gefunden, welche Benzoësäure zu fressen bekamen, und aus deren Urin sich nachher, bei Zusatz von etwas Salpetersäure, viel Benzoësäure in Krystallen absetzte. (S. Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie, B. I. p. 125.) *W.*

***) Journal de Chimie medicale, I. p. 137.

abgewaschen wird, worauf man die Flüssigkeit und das Waschwasser filtrirt und mit Schwefelsäure fällt, den Niederschlag abtropfen läfst, mit wenig kaltem Wasser auswäscht, und durch Auflösung in kochendem Wasser umkrystallisirt. 100 Th. Benzoë geben auf diese Art 18 Theile Säure; durch Kochen des gepulverten Harzes mit kohlensaurem Natron erhält man nur 12,3 pC. und mit Kalkhydrat 13,5 pC.

Menispermsäure, Oelsäure und Talgsäure.

Casaseca *) versuchte bei einer Untersuchung von *Menispermum cocculus* die von Boullay entdeckte Menispermsäure zu erhalten, fand aber dabei, dafs eine solche Säure nicht existirt, sondern dafs das, was Boullay dafür hielt, ein Gemische von Schwefelsäure mit Pflanzenmaterien ist. Statt dessen fand er darin fertig gebildete Oelsäure und Talgsäure; sie wurden erhalten, als das Decoct von Kockelskörnern zu Extract abgedampft wurde, wobei das ausgeschiedene Fett getrennt und dieses Extract dann mit Alkohol behandelt wurde, bei dessen Abdampfung sie sich dann in sauren, ölartigen Tropfen von grünlicher Farbe absetzten.

Salzbasen. Quinin.

Pelletier **) hat gezeigt, dafs Quinin, welches bisher aus seiner Auflösung nicht krystallisirt erhalten werden konnte, weil es in Alkohol so leicht auflöslich ist, und die Eigenschaft hat, daraus von Wasser in einem weichen Zustande gefällt zu werden, krystallisirt erhalten wird, wenn es in Alkohol von 0,817 bis zur völligen Sättigung aufgelöst, und diese Auflösung an einem trocknen und kalten Orte freiwillig verdampfen

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXX. p. 367.

**) Journal de Chimie medicale. I. p. 302.

gelassen wird. Seine Krystalle sind hinsichtlich der Form von denen des Cinchonins verschieden. Man hat beobachtet*), dafs die rothen Weine aus dem südlichen Frankreich, z. B. von Bourdeaux und Languedoc, von Auflösungen von schwefelsaurem Quinin gefällt werden, wobei sie fast ganz ihre Farbe verlieren, was aber nicht mit Burgunder-Wein der Fall ist, welcher sie behält. Die Ursache hiervon liegt darin, dafs die erstgenannten Weine Gerbstoff enthalten, welcher in Verbindung mit dem Farbestoff von Quinin gefällt wird. Man kann deshalb durch Infusion von Chinarinde mit Bourdeauxwein ihren Gehalt von Quininsalzen durch die ungleichen Quantitäten desselben Weines, welche sie zu entfärben vermag, bestimmen. *China de Carthagena* benimmt dem Wein wenig von seiner Farbe, und *China nova* verändert ihn im Mindesten nicht. Daraus läfst sich der für die Pharmacie nicht unwichtige Schlufs ziehen, dafs Infusionen von Chinarinde in Wein mit ungefärbten Weinen gemacht werden müssen. Der vom Gerbstoff mit Quinin entstehende Niederschlag ist in Wasser so schwer löslich, dafs er sehr kleine Quantitäten von Quinin in einer Auflösung entdeckt. Man kann ihn, nach Henry d. ä., durch Auflösung in kochendem, saurem Wasser, dem man etwas Leimsolution zusetzt, zersetzen.

Bereitung von Quinin.

Badollier **) schlägt vor, die Chinarinde ¼ Stunde lang mit 6 Mal ihrem Gewicht Wassers und so viel Kalihydrat zu kochen, dafs die Auflösung laugenhaft schmeckt, die Lauge, welche harzige und Farbestoffe auszieht, abzuschei-

*) A. a. O. p. 247.

**) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 469.

den, mit kaltem Wasser zu waschen und auszupressen, worauf die Chinarinde bei der Behandlung mit Säuren ein reineres Quininsalz gibt, woraus dann das Quinin auf gewöhnliche Weise abgeschieden wird. Guilbert hat vorgeschlagen, die Chinarinde auf gleiche Weise zuvor mit schwachem kaustischen Ammoniak auszuziehen; und Stoltze *) gibt folgende Vorschrift: 1 Th. gröblich gestoſsene Chinarinde wird mit 6 Mal ihres Gewichts gutem Kalkwasser eingekocht, bis das Ganze einen Brei bildet, worauf man es erkalten läſst, und das Flüssige ausspreſst. Dieſs wird noch 2 Mal wiederholt. Die so ausgekochte Rinde wird mit Wasser angerührt, dem man $\frac{1}{16}$ vom Gewichte der Rinde Salzsäure von 1,175 zusetzt, so daſs das Gemenge einen Brei bildet, welchen man 24 Stunden lang bei einer Temperatur von $+50^\circ$, aber nicht wärmer, digeriren läſst, worauf man die Flüssigkeit ausspreſst, und die Rinde noch einmal mit einer gleichen Menge Säure und Wasser behandelt, und wieder ausspreſst. Die erhaltene saure Flüssigkeit läſst man sich klären, dampft sie bei gelinder Wärme zu einer bedeutenden Concentration ab, und fällt sie mit kaustischem Alkali; den Niederschlag wäscht man aus, und zerlegt ihn vermittelst Alkohol in Quinin und Cinchonin. Im Allgemeinen findet Stoltze, daſs Cinchonin leichter rein von fremden Materien erhalten werden kann, als Quinin.

Es ist die Frage entstanden **), ob nicht die mit Wasser behandelte Chinarinde ihren ganzen

*) A. a. O. p. 470.

**) A. a. O. p. 354. Bulletin univ. Jul. 1825. Therapie et Pharmac. p. 261.

Gehalt an Quinin- und Cinchoninsalzen behalte, und dennoch eine fiebervertreibende Infusion gebe. Gueretti, Julia Fontenelle u. a. haben diese Meinung zu beweisen gesucht. Pelletier hat gezeigt, daſs diese Meinung ungegründet sei, daſs Wasser das chinasaure Quininsalz zerlege in ein saures, sich auflösendes, und in ein basisches, unaufgelöst bleibendes. (Da die Chinarinde Gerbestoff enthält, so ist wohl auch anzunehmen, daſs dieser, welcher durch Mitwirkung des Wassers mit dem Quininsalz in Contact gekommen ist, eine nicht unbedeutende Portion des letzteren in der Rinde fixirt.) Inzwischen ist durch die hierüber entstandene Discussion erwiesen worden, daſs Chinarinde, welche zur Bereitung von Infusion oder Decoct angewandt worden ist, den gröſseren Theil ihres Gehaltes an Quininsalz behält, und nicht weggeworfen werden darf, sondern durch eine der gewöhnlichen Behandlungsarten zur Gewinnung dieses Salzes benutzt werden kann.

Morphin. Robinet *) hat bemerkt, daſs die Auflösungen verschiedener Salze in Wasser, und vor allen die vom Kochsalz und schwefelsaurer Talkerde, beide von 1,114 spec. Gew. oder von 15° Beaumé, die Eigenschaft haben, daſs, wenn man damit einen Pflanzenstoff oder ein vegetabilisches Extract übergieſst, sie nur gewisse von den Bestandtheilen derselben, wie z. B. Zucker, Gummi, Salze, auflösen, und andere, zumal die gefärbten, zurücklassen, und daſs man, wenn man schon eine Infusion hat, in welcher man trocknes Kochsalz bis fast zur Sättigung auflöst, dadurch einen groſsen Theil der schon aufgelösten Materien aus-

*) Journal de Chimie med. I. p. 310. 357. 461. 516. 530.

fällen kann. Als Robinet dieſs beim Opium oder dessen Extract anzuwenden versuchte, erhielt er eine wenig gefärbte Auflösung, die beim Abdampfen ein Morphinsalz in halbflüssigem Zustande absetzte, und aus welchem er, nach dem Austrocknen, mit wasserfreiem Alkohol das Morphinsalz, mit Hinterlassung des angewandten Kochsalzes oder der schwefelsauren Talkerde, auszog. Dieses Salz, von dem er glaubte, es enthalte eine vorher nicht bekannte Säure, und das von anderen Chemikern *codéate de morphine* genannt worden, ist, nach Robiquet's Untersuchung, basisch salzsaures Morphin, was von Robinet anerkannt worden ist, mit Hinweisung auf seine Bildung, so nämlich, daſs das vorhandene mekonsaure Morphin und das Kochsalz zum Theil die Basen vertauscht haben, weshalb auch aus der Kochsalzauflösung mekonsaures Natron erhalten wurde. Bei diesen Versuchen entdeckte Robinet, daſs Morphin und seine Salze die Eigenschaft haben, neutralen Auflösungen von Eisenoxydsalzen eine schöne blaue Farbe zu ertheilen, die durch Säuren verschwindet, von Alkali aber wieder hergestellt wird. Alkohol und Essignaphtha zerstören die Farbe, von Aether aber wird sie nicht zerstört. Da keine der übrigen vegetabilischen Salzbasen dieselbe Eigenschaft hat, so wird dieſs ein vortreffliches Reactionsmittel auf Morphin, so oft es nicht auf eine andere Art von anderen Basen unterschieden werden kann. — Er hat ferner gefunden, daſs aus dem Theile von Opium, welcher mit Salzwasser ausgezogen worden ist, kalter, wasserfreier Alkohol ein Harz auflöst, welches, durch Wasser gefällt, und von Neuem mit Alkohol behandelt, einen auflöslichen

und einen als Pulver zurückbleibenden unauflöslichen Theil gibt. Nachher mit kochendheißsem, wasserfreiem Alkohol behandelt, gibt das Opium noch ein Harz, welches nach Verdampfung des Alkohols zurückbleibt und weich bleibt. Es ist in Terpenthinöl auflöslich, aber nicht in Aether, und scheint das von Buchqlz so genannte Cautschuck zu sein. Aus der übrigen Masse zieht Aether Narcotin, nebst einem fetten Oele aus. — Robinet hat aufserdem gezeigt, dafs sich Narcotin in weit gröfserem Verhältnisse in einer kaustischen, alkalischen Flüssigkeit, in Kalkwasser und in Barytwasser auflöst, als in reinem Wasser, und dafs es aus dieser Auflösung von Kohlensäuregas gefällt wird.

Robiquet hat zu beweisen gesucht, dafs die vegetabilischen Salzbasen aus Verbindungen von Pflanzenstoffen mit Ammoniak gebildet sind, welches letztere die Ursache ihrer alkalischen Natur sei, und dafs sie durch das zu ihrer Ausziehung angewandte Alkali oder die alkalische Erde erzeugt würden. Es ist daher über diesen Gegenstand ein Streit entstanden, worin Robinet durch seine Versuche erwiesen zu haben glaubt, dafs sich das Morphin im Opium schon fertig gebildet finde, was aber von Robiquet nicht für ausgemacht gehalten wird. Menici *) hat zu zeigen gesucht, dafs wenn 1 Th. Opium zuerst mit Wasser und dann mit *Spiritus vini rectificatus* ausgezogen, hierauf getrocknet und dann mit 1½ Theile Alkohol von 0,833 einige Minuten lang gekocht werde, beim Erkalten hellgelbe Kry-

*) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 154.

Krystalle von mekonsaurem Morphin anschiefsen. Es sind indessen keine Versuche angeführt, welche die Gegenwart der Mekonsäure zeigen, oder welche bewiesen, dafs die Krystalle nicht Narcotin sind.

Wirkunge von Morph

Die Frage über die Giftigkeit des Morphins und das Verhältnifs zwischen den Wirkungen von diesem und denen des Narcotins, scheint noch nicht entschieden zu sein. Magendie *) behauptet, dafs Narcotin in Oel, in der Dosis von einem Gran, bei Hunden einen Stupor mit offenen Augen bewirke, aus welchem der Hund nicht erweckt werden kann, und worauf er nach 24 Stunden stirbt. Wird Narcotin in Essig aufgelöst, so sind die Wirkungen anders; das Thier verträgt dann bis zu 24 Gran, ohne zu sterben, hat aber convulsivische Symptome, geht rücklings etc., gerade wie von einer grofsen Dosis Campher. Morphin ist dagegen für sich selbst unwirksam, zeigt aber in einer Dosis von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Gran in Oel alle Wirkungen von Opium, was auch mit seinen Salzen der Fall ist. Orfila **) dagegen schliefst aus wiederholten und, wie es scheint, mit Sorgfalt angestellten Versuchen, dafs Narcotin, in jeder Form, von Menschen bis zu einer Dosis von 2 Drachmen innerhalb 12 Stunden ohne alle Wirkung genossen werden könne; dafs eine Drachme Narcotin, in Salzsäure oder Salpetersäure aufgelöst und Hunden eingegeben, keine Wirkung hervorbringe; dafs 30 Gran, in Essigsäure oder Schwefelsäure aufgelöst, sie in

*) Dessen Formules pour la préparation et l'emploi de plusieurs nouveaux medicamens. Paris 1824. p. 29. 38.

**) Journal de Ch. med. I. p. 165. 221.

24 Stunden mit Convulsionen tödte, während der Kopf nach dem Rücken gezogen werde; daſs Hunde von 12 Gran Narcotin, in 6 Drachmen Oel aufgelöst, erst nach 3 bis 4 Tagen unter Zeichen von Stupor, und erst von 30 Gran, in Oel aufgelöst, schneller getödtet werden; daſs es keine Wirkung äuſsere, wenn es in das Zellgewebe gebracht wird, daſs es aber, in einer Dosis von 3 Gran in Oel aufgelöst, sogleich tödte, wenn es in die *Vena jugularis* injicirt werde; daſs Opium seine Wirkungen einem Morphinsalze, dem Narcotin und einem ebenfalls narcotischen Stoffe verdanke, welcher sich bei der Destillation von Opium verflüchtigt, daſs man aber das Narcotin nicht als das excitirende, und das Morphin nicht als das beruhigende betrachten könne. Wenn man nach all diesem sieht, wie groſse Dosen von diesen Stoffen erforderlich sind, um eine Wirkung hervorzubringen, und wie kleine Mengen von Opium oder dessen Extract dazu hinreichend sind, so sieht man deutlich ein, daſs der eigentlich wirksame Theil vom Opium noch nicht bekannt ist, und daſs er sich vielleicht in gröſserem Verhältnisse im Opiumextract findet, wie Lindbergsson vermuthete; denn es ist natürlich, daſs der wirksame Theil in kleineren Dosen Wirkungen zeigen muſs, wenn er rein ist, als wenn er vermengt ist.

Strychnin. Robiquet *) gibt folgende Methode an, um mit Leichtigkeit aus *Nux vomica* reines Strychnin zu erhalten: Man macht ein Decoct von Krähenaugen und fällt es mit Kalkhydrat, der Niederschlag wird gewaschen und getrocknet, und nach-

*) A. a. O. p. 560.

her mit Alkohol macerirt. Die Auflösung wird bis zu $\frac{9}{10}$ abdestillirt, und aus dem Rückstande fällt das Strychnin in körniger Gestalt nieder; es wird noch einmal in kochendem Alkohol aufgelöst, woraus es beim Erkalten anschiefst.

Solanin, welches von Desfosses in den Beeren von *Solanum dulcamara* und *tuberosum* entdeckt wurde (Jahresb. 1823, p. 114.) ist von Payen *) und Chevallier auch in den Beeren von *Solanum verbascifolium* gefunden worden. **Solanin.**

Casaseca **) hatte bei der oben erwähnten Untersuchung der Kockelskörner (*Menispermum cocculus*) die Absicht, auch zu bestimmen, ob das, von Boullay entdeckte, Picrotoxin eine vegetabilische Salzbase sei oder nicht. Er erhielt es krystallisirt, und mit den von Boullay angegebenen Characteren, aber durchaus ohne alkalische Eigenschaften, und ohne von Schwefelsäure aufgelöst zu werden oder nur die geringsten Mengen davon neutralisiren zu können. Er erklärt deshalb, dafs es keine Salzbase sei. **Picrotoxi[n].**

Die Weidenrinde, die mehrere Male in den Ruf eines Febrifugums gebracht, und als solches gebraucht wurde, enthält, nach den Untersuchungen eines italienischen Pharmaceuten, Fontana ***), eine eigene Salzbasis, deren Verbindung mit Schwefelsäure eine bedeutende medicinische Wirkung haben soll. Er nennt sie *Salicin.* Ueber seine Eigenschaften ist nichts bekannt geworden. **Salicin.**

Folchi †) hat durch Maceration von einer **Smilacin.**

*) A. a. O. p. 517.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 307.

***) Journal de Ch. med. I. p. 216.

†) A. a. O. p. 215.

Unze der *pars medullaris* von Sassaparillwurzel in 2 Pfund Wasser, und durch Behandlung der Flüssigkeit mit thierischer Kohle, beim freiwilligen Verdampfen eine hellgelbe, krystallinische Materie erhalten, die wenig in Alkohol auflöslich ist, wenig Geschmack besitzt, aber im Gaumen einen Reitz hinterläſst, und den Veilchensyrup grün färbt. Er nennt sie *Smilacin.* Ich erwähnte im vorhergehenden Jahresberichte, p. 248., Palotta's Pariglin, welches mit diesem keine Aehnlichkeit hat; es ist wohl nicht wahrscheinlich, daſs sich in dieser Wurzel zwei Basen finden, wenn sich wirklich so etwas darin findet.

Indifferente Pflanzenstoffe. Bryonin.

Brandes und Firnhaber *) haben in der Wurzel von *Bryonia alba* eine eigene krystallinische Materie gefunden, welche sie *Bryonin* nennen. Man erhält es, wenn das Decoct der Wurzel mit Bleizucker gefällt und der ausgewaschene Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt wird. Die erhaltene Auflösung wird eingetrocknet, und gibt dann, mit wasserfreiem Alkohol behandelt, Bryonin. Es ist schwach gelblich, schmeckt sehr bitter, wird sowohl von Wasser als Alkohol aufgelöst, und von Gerbestoff gefällt. Die Wurzel enthält fast 2 Procent davon. — Fremy **) neutralisirt den ausgepreſsten Saft mit Ammoniak, welches die Erdsalze fällt, filtrirt und dampft bei gelinder Wärme ab. Das Bryonin setzt sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit in kleinen Krystallen ab, die man abnimmt und auf Papier trocknet.

Piperin.

Poutet ***) gibt folgende leichtere Berei-

*) A. a. O. p. 503.

**) A. a. O. p. 345.

***) A. a. O. p. 531.

tungsmethode des Piperins an: Man nimmt weifsen Pfeffer, befreit ihn von der Schaale, infundirt ihn mit Alkohol von 0,833, filtrirt diesen ab, und destillirt ihn dann ab. Das Extract wird mit kaustischem Kali vermischt, das sich mit dem Fette vereinigt, so dafs, wenn nachher das Gemische mit Wasser verdünnt und durch Leinen geseiht wird, auf dem Seihtuche ein grüngelbes Pulver zurückbleibt, das man mit Wasser auswäscht. Es wird hierauf in Alkohol von 0,833 aufgelöst, die Auflösung bis zum schwachen Salzhäutchen gelinde abgedampft, worauf dann beim Erkalten die Flüssigkeit zu einer Krystallisation gestehet, welche man abtropfen läfst, in kochendem Alkohol auflöst und umkrystallisirt. Aus schwarzem Pfeffer erhält man das Piperin nicht so leicht farblos.

Caryophyll

Die Gewürznelken enthalten einen in kochendem Alkohol auflöslichen Stoff, welcher beim Erkalten des Alkohols in kleinen, kugelförmig gruppirten, weifsen, glänzenden Krystallen anschiefst, die weder Geschmack noch Geruch haben. Er ist auch in Aether auflöslich. Alkali löst wenig davon auf. In gelinder Hitze kann er gröfstentheils unverändert sublimirt werden. Bonastre nennt ihn *Caryophyllin* *).

Fette Oe

Cera di Palma

Boussingault **) hat eine Art Wachs beschrieben, das in Südamerica *Cera di palma* genannt und von *Ceroxylon andicola* gewonnen wird, dessen Stamm abgeschabt und das Abgeschabte dann in Wasser gekocht wird. Das erhaltene Wachs ist hellgelb, sehr spröde und pulverisirbar.

---

*) Kastner's Archiv, V. p. 463.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 330.

Kalter Alkohol löst nicht viel davon auf, aber in 5 bis 6 Theilen seines Gewichts kochendem Alkohol von 0,815 ist es auflöslich. Beim Erkalten gestehet die Auflösung. In Aether ist es auflöslich, und mit Alkali bildet es Seife. Als Licht brennt es schlecht, und wird deshalb theils mit Thierfett, theils mit Bienenwachs vermischt. Ich vermuthe, dafs es von diesem Wachse war, was Herr Hauswolff aus Columbien mitbrachte, und dessen Anwendung, bei den damit gemachten Versuchen, so wenig versprach.

Ricinusöl.

Man hat gewöhnlich der Schärfe des Ricinusöles seine laxirende Kraft zugeschrieben, und sie von einem in der Schaale der Kerne befindlichen *principium acre* abgeleitet. Diese Vorstellung ist indessen von Vielen bestritten worden. Andere haben diesen scharfen Stoff in den Embryo versetzt, und wieder Andere in das Perispermen; Guibourt *) hat zu zeigen gesucht, dafs es eigentlich in dem Kerne enthalten, aber von so flüchtiger Natur sei, dafs es bei einer gelinden Hitze, z. B. nicht über +100°, vollständig verfliege und das Oel mild zurücklasse. Der Beweis wurde daher genommen, dafs wenn das Oel durch Auskochen bereitet wird, der entweichende scharfe Stoff die Nase, die Augen und den Gaumen des Operirenden reitzt, und das Oel vollkommen mild erhalten wird, dabei aber seine laxirende Kraft behält. Dieser flüchtige Stoff soll in dem in Indien wachsenden Ricinus in gröfserer Menge enthalten sein, als in dem europäischen. Dafs das Ricinusöl noch eine andere Schärfe durch Auspressung bei zu hoher Temperatur erhalte, darf mit dem

*) Journal de Ch. medic. I. p. 108.

eben erwähnten *principium acre* nicht verwechselt werden.

Fettes aus Se

Julia Fontenelle *) hat Mehreres über das fette Oel im Senf mitgetheilt, das nun, seitdem es das Material zur Bereitung der Senfsäure geworden ist, die Aufmerksamkeit der Chemiker verdient. Der durch Zerstofsen in einen Teig verwandelte Senfsaamen gibt durch Auspressen $\frac{1}{5}$ seines Gewichts eines milden, geruchlosen Oeles, das consistenter als Baumöl ist, eine bernsteingelbe Farbe und 0,9202 spec. Gew. hat, das erst unter 0° gestehet, in 4 Theilen Aethers und in 1000 Th. Alkohols von 0,833 auflöslich ist. Mit Alkali gibt es eine feste Seife. Dieses Oel enthält, nach Henry d. j. und Garot, eine Art festen Fettes, das man bei der Darstellung der Senfsäure krystallisirt erhält **). Wird der mit dem Oele macerirte Alkohol bis zur Hälfte abgedampft, so setzt er weifse, perlmutterglänzende Blätter ab, die in Alkohol und Aether auflöslich sind, bei +120° schmelzen und beim Erstarren krystallisiren. Dieses Fett gleicht darin dem Cholesterin (Gallenfett, Steatin), dafs es nicht von Alkali saponificirt wird. Salpetersäure greift es schwierig an, und verwandelt es in eine gelbe, harzartige Materie, ohne Oxalsäure zu bilden. Mit Kali behandelt, wird die gelbe Substanz zinnoberroth.

Flüchtig Oele.

Flüchtig Oel im S

Wird der Senf zerstofsen und mit 8 bis 10 Mal seines Gewichts Wasser destillirt, so geht ein flüchtiges Oel von citrongelber Farbe über, das einen eben so durchdringenden und reitzenden Geruch hat, wie Ammoniak. In Was-

*) A. a. O. p. 130.

**) A. a. O. p. 442. 469.



ser sinkt es unter; sein spec. Gew. ist 1,0387. Wasser löst 0,002 seines Gewichts davon auf, und diese Auflösung hat den Geruch und Geschmack des Oeles, und eine ganz ausgezeichnete Kausticität. In Alkohol löst es sich auf; es löst Schwefel und Phosphor auf, und verhält sich zu den Säuren und Alkalien wie die flüchtigen Oele im Allgemeinen. Seine Eigenschaft, beim Traubensafte die Weingährung zu verhindern, wurde schon im Jahresb. 1825, p. 199., erwähnt. Auf die Haut gebracht, wirkt dieses Oel sogleich wie spanische Fliegen, aber mit einer ausgezeichneten Schnelligkeit. Fontenelle führt an, dafs seine Auflösung in Wasser verdiene in der Pharmacie für zwei Fälle eingeführt zu werden, in welchen sein Nutzen von grofser Wichtigkeit sei, nämlich *a*) seine Wirksamkeit gegen Krätze, und *b*) seine Anwendung statt der Senfpflaster, auf die Weise, dafs man Compressen in das Wasser taucht und auflegt. Es wirkt oft in zwei Minuten.

Fuselöl aus Kartoffeln. Pelletan *) hat ein flüchtiges Oel oder ein sogenanntes Fuselöl untersucht, das bei einer Brennerei, nach Abziehung des Branntweins, durch fortgesetzte Destillation aus der Kartoffelmaische erhalten worden war. So wie es erhalten wird, ist es gelblich, und enthält sowohl Wasser als vielleicht auch Weingeist. Zuerst mit Wasser und dann mit Pulver von Chlorcalcium geschüttelt, und hierauf noch einmal destillirt, hat es folgende Eigenschaften: es ist farblos, klar, von einem wärmenden, bitteren und anhaltenden Geschmack, macht auf Papier keine Flecken, wird erst bei

*) A. a. O. p. 76.

— 18° fest und krystallisirt dann wie Anisöl. Wenn es rein ist, so kocht es bei + 125°, aber schon bei einem niedrigeren Grade, wenn es Wasser oder Alkohol enthält. Sein spec. Gew. ist 0,821, aber 0,8233, wenn es Wasser enthält. Es brennt mit leuchtender Flamme und ohne Rauch, muſs aber entweder erwärmt oder mit einem Docht versehen sein, wenn es zu brennen fortfahren soll. Es löst sich in Wasser auf, das davon seinen Geruch und die Eigenschaft bekommt, beim Schütteln zu perlen. In Alkohol löst es sich in allen Verhältnissen auf, und Wasser scheidet daraus das Oel nicht ab, wenn die Auflösung nicht sehr concentrirt ist. Fette und flüchtige Oele, Campher und Jod lösen sich darin auf. Schwefel und Cautschuk werden davon beim Kochen aufgelöst, fallen aber beim Erkalten wieder heraus. Es verbindet sich mit Schwefelsäure ohne Entwickelung von schweflichter Säure, und die Auflösung bekommt eine mehr oder weniger tiefe carmoisinrothe Farbe. In der Wärme wird sie mit Entwickelung von schweflichter Säure zersetzt; auch Wasser zerlegt die Verbindung und scheidet das Oel mit gelber Farbe aus. Salpetersäure greift es in der Kälte nicht an, gibt aber in der Wärme damit Salpeternaphtha. Es absorbirt Salzsäuregas und bildet leichte Salznaphtha. Von Chlor wird es grün, und gibt nach einigen Tagen Salznaphtha. Concentrirte Essigsäure vermischt sich damit in allen Verhältnissen; auch von essigsaurem Kali wird es aufgelöst. Es löst Kali- und Natronhydrat, so wie Ammoniakgas auf, ohne saponificirt zu werden. Wasser scheidet das Oel aus diesen Auflösungen wieder ab. Kalium zersetzt dasselbe mit Gasentwickelung und oxydirt sich

darin. Aus einer Auflösung von Goldchlorid in Wasser nimmt es eine Portion vom Goldsalze auf, und behält sie ohne Veränderung. — Dieses Oel scheint demnach ein Mittelding zwischen Alkohol und flüchtigem Oel zu sein. Pelletan schreibt es zum Theil diesem Oele zu, daſs der Fusel schwerer berauschende Wirkungen habe, als der Wein, und hält die Schwachheit in den Extremitäten für eine characteristische Folge des Fuselöls, aber Hunde, denen er es eſslöffelweise eingab, hatten davon keine andere Folgen als Erbrechen.

Terpenthincampher und Wachholdercampher.

Mehrere flüchtige Oele setzen, wenn sie einige Zeit lang aufbewahrt oder einer zu niedrigen Temperatur ausgesetzt werden, Krystalle von einem ebenfalls flüchtigen, aber festen Oele ab. Mehrere Chemiker haben ein solches krystallinisches, flüchtiges Oel Campher zu nennen angefangen, und wir haben auf die Art in der letzteren Zeit eine Menge Campherarten von sehr verschiedener Natur und Eigenschaften bekommen. Alle diese krystallisirenden flüchtigen Oele Campher zu nennen, ist nach meiner Meinung ganz unrichtig; man hat dadurch den bestimmten Begriff vom Worte Campher, ohne einen entsprechenden Gewinn, verloren; denn gewöhnlich sind diese sogenannten Campherarten dem Campher in Allem, auſser der Flüchtigkeit und der Auflöslichkeit in Alkohol, unähnlich. Einige davon entstehen überdieſs offenbar durch Oxydation des flüchtigen Oeles in unvollkommen verschlossenen Gefäſsen. Buchner *) hat solche feste Oele beschrieben, die sich aus Terpenthin- und Wach-

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 419.

holder-Oel abgesetzt hatten. Sie gleichen, aufser der Schwierigkeit, womit sie brennen, den flüchtigen Oelen im Allgemeinen, hinsichtlich ihres Verhaltens zur Wärme, zum Wasser, Alkohol, Aether, den fetten und flüchtigen Oelen. Er vermuthete, dafs sie eine Säure, z. B. Bernsteinsäure oder Benzoësäure, mit einem vegetabilischen Körper als Basis verbunden, enthalten könnten, und destillirte sie deshalb mit in Wasser aufgelöster Phosphorsäure. Sie wurden im Kochen von der Säure aufgelöst, und bei der Destillation ging ein saures Wasser über, worauf ein flüchtiges Oel von einem eigenen aromatischen Geruch schwamm. Die Phosphorsäure schwärzte sich und hatte folglich diese festen flüchtigen Oele zersetzt. Die Säure schien ihm Essigsäure zu sein. Campher, das heifst Campher von *Laurus camphora*, wurde von der Phosphorsäure dem gröfsten Theile nach unzersetzt sublimirt. Jedoch wurde die Säure auch hier braun.

Harze. Jalappenh[arz]

Martius *) hat gezeigt, dafs, wenn eine Auflösung von Jalappenharz in Alkohol mit Blutlaugenkohle behandelt wird, sie ihre Farbe verliert und mit Wasser ein Harz niederschlägt, das nach dem Schmelzen nur gelb ist. Es ist wenig in Aether auflöslich, leicht aber in Essignaphtha und in Essigsäure, schwerer in Terpenthinöl. Kaustisches Kali löst es auf, aber kaustisches Ammoniak wirkt wenig darauf.

Perubalsam

Stoltze **) hat den Perubalsam analysirt, und darin gefunden ein eigenes fettes Oel 69,0, ein in Alkohol leicht auflösliches braunes Harz 20,7,

*) Kastner's Archiv, VI. p. 382.

**) Journal de Chimie medic. p. 137.

ein weniger auflösliches 2,4, Benzoësäure 6,4, Extractivstoff 6, Feuchtigkeit (und Verlust) 9. Aus diesen Bestandtheilen liefs sich der Perubalsam wieder zusammensetzen, als sie mit Hülfe von Wärme mit einander vermischt wurden. Er enthält kein flüchtiges Oel, und das fette Oel, welches zur Basis dient, ist in seinen Eigenschaften wesentlich sowohl von fetten als flüchtigen oder brenzlichen Oelen verschieden. Durch Behandlung mit Salpetersäure gibt es eine eigene ölartige Säure, und wenn man daraus alle Benzoësäure auszieht und das Oel dann mit Schwefelsäure oder Salpetersäure zersetzt, so erhält man unter den Producten Benzoësäure. Die Verfälschungen, denen der Perubalsam ausgesetzt sein kann, sind leicht zu entdecken. Er kann nicht ohne Zersetzung mehr als $\frac{1}{8}$ oder höchstens $\frac{1}{6}$ eines fetten oder flüchtigen Oeles aufnehmen. Die ersteren entdeckt man durch Auflösung des Balsams in Alkohol, die letzteren am Geruch, wenn er erhitzt wird. Er kann nicht mit mehr als $\frac{1}{4}$ seines Gewichts Copaivabalsam vermischt werden, aber dieses entdeckt man leicht am Geruche, nachdem man die Benzoësäure mit Alkali gesättigt hat.

Copaivabalsam. Blondeau *) hat eine sehr leichte Methode gefunden, die Verfälschung von Copaivabalsam zu entdecken, dadurch nämlich, dafs er, mit einer gewissen Menge *Magnesia alba* zusammengerieben, dieselbe zu einer klaren Flüssigkeit auflöst, die beim Vermischen mit einer Säure aufbraust; ist er aber mit einem fetten Oele verfälscht, so wird das Gemische des Balsams mit Magnesia unklar, ohne dafs letztere aufgelöst wird.

*) A. a. O. p. 560.

Gelbes H. aus Neu Holland

Das gelbe Harz von *Xanthorhoea hastilis* ist von Widemann analysirt worden *). Es besteht aus mehreren harzartigen Stoffen, wovon sich der eine zwar in Alkohol auflöst, aber nicht mit Salzbasen verbindet; ein anderer, gelber, geht mit Alkalien und alkalischen Erden Verbindungen ein, die sich in Wasser auflösen, und ein dritter verbindet sich mit Talkerde, und wird dann in Alkohol unauflöslich. Dabei enthielt es Benzoësäure, einen unbestimmten krystallinischen Stoff, und am Harze hing eine gummiartige Materie, die aus Bassorin, Gummi, syrupartigem Zucker und äpfelsaurem Kalk bestand.

Indigo.

Dalton **) hat gezeigt, dafs die beste Art der Bestimmung des Farbestoffgehaltes im Indigo, welcher bekanntlich an wirklicher Farbe ungleich reich ist, die sei, dafs man bestimmt, wieviel von einer Auflösung von chlorichtsaurem Kalk von bekanntem Sauerstoffgehalt zur Zerstörung der Farbe nöthig ist. Die Reichhaltigkeit an Sauerstoff in einer solchen Auflösung kann man auf zwei Arten bestimmen: entweder löst man eine bestimmte Quantität von krystallisirtem Eisenvitriol in Wasser auf, und wiegt eine bestimmte Menge von der Auflösung des chlorichtsauren Salzes ab, worauf man von letzterer zur ersteren, unter beständigem Umrühren, und anfangs in gröfseren und zuletzt in kleineren Portionen so lange zumischt, bis dafs die Auflösung des Eisensalzes eben nach Chlor zu riechen anfängt. Man wiegt was man übrig hat, und da 35 Th. Eisensalz 1 Th. Sauerstoff entsprechen, so läfst sich der

*) Buchner's Repertorium, XXII. p. 198.

**) Phil. Magazin LXV. p. 122.

Sauerstoffgehalt der Auflösung leicht finden. Oder auch, man läfst die Auflösung des chlorichtsauren Salzes mit Stickstoffoxydgas in Berührung kommen, welche dasselbe, besonders beim Umschütteln, absorbirt. Das absorbirte Gas entspricht $\frac{3}{4}$ von seinem Volum Sauerstoff in der Flüssigkeit. — Dalton fand, dafs reiner Indigo, mit Eisenoxydul und Kalkhydrat, zu auflöslichem grüngelben reducirt, zwischen 7 und 8 pC. vom Gewicht des neugebildeten blauen Indigo's Sauerstoff aufnimmt, um blau zu werden. Da der Indigo, nach Crum (Jahresb. 1825, p. 189.), 12,6 pC. Sauerstoff enthält, so hat er durch Reduction $\frac{2}{3}$ davon, oder 8,4 verloren, und Dalton findet, dafs er, bei Zerstörung der Farbe durch das chlorichtsaure Salz, 15 bis 16 pC., d. h. zwei Mal so viel aufnimmt, als erforderlich ist, um die grüne Farbe wieder in die Blaue zurückzuführen.

Rucou. Aus der Frucht von *Bixa orellana* erhält man in Westindien eine rothe Farbe, welche unter dem Namen *Roucou* (*Urucu* in der brasilianischen Sprache) in den Handel kommt. Boussingault *) hat gezeigt, dafs sie durch Zerreiben des Saamens unter Wasser erhalten wird, auf dessen Aufsenseite die Farbe sitzt, die dabei im Wasser aufgeschlämmt wird, sich daraus absetzt, gesammelt und in Kuchen getrocknet wird. Sie ist in Wasser wenig auflöslich, das davon eine blafsgelbe Farbe bekommt; etwas mehr auflöslich und mit rothgelber Farbe in Alkohol, welcher dieselbe beim Abdampfen in Pulverform zurückläfst; Aether und kaustisches Alkali lösen dieselbe mit dunkelrother Farbe auf, und Säuren

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 440.

schlagen sie aus der alkalischen Auflösung nieder. Von concentrirter Schwefelsäure wird sie zuerst blau, dann grün und zuletzt violett. Mit Salpetersäure übergossen, erleidet sie keine Veränderung, aber in der Wärme bekommt sie Syrupsconsistenz, und wenn die Menge der Säure nicht allzu grofs ist gegen die der Farbe, so fängt sie Feuer und verpufft mit Hinterlassung von Kohle. Sie ist in fetten und flüchtigen Oelen mit rother Farbe auflöslich.

Gummi und Stärke mit Borax.

Lambert und Gieseke *) haben gezeigt, dafs die von Bucholz und Schiller entdeckte Eigenschaft des Boraxes, Auflösungen von Stärke und Gummi zu coaguliren, nicht der Borsäure zukommt, sondern nur ihren Salzen, sowohl mit Alkali als Erden zur Basis, und dafs sie durch andere Säuren, selbst Essigsäure, die sich der Basen bemächtigen und die Borsäure frei machen, vernichtet werde. Auch *Tartarus boraxatus* hat diese Eigenschaft nicht. Nur Gummi von *Acaciae*, und Stärke von sowohl isländischem Moos als von Waizen, wurden davon coagulirt, aber nicht Bassorin, oder die schleimigen Auflösungen von Leinsaamen, Althäa, Korn, Reis, Quittenkörnern, Squilla, Hausenblase oder Nasenschleim.

Weingährung.

Colin **) hat in einer langen Abhandlung gezeigt, dafs alle stickstoffhaltigen Thier- und Pflanzenstoffe in höherem oder geringerem Grade die Weingährung und die Verwandelung des Zukkers in Alkohol befördern. Bei einigen wird die Wirkung durch vorhergegangene anfangende Fäulnifs beschleunigt; überall fand er, dafs die Hefe,

*) Schweigger's Journ. N. R. XIII. p. 491.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXVIII. p. 126. XXX. p. 42.

die durch eine solche Materie bei der Gährung erzeugt wird, eine gröſsere gährungserregende Kraft für neue Mengen von Zuckerauflösung habe, und er schlieſst aus seinen oft langwierigen und mühsamen, von einem unklaren Raisonnement geleiteten Versuchen, daſs die Electricität die erste Ursache der Gährung sei, und daſs diese durch eine innere Bewegung fortfahre, welche die Hefe in ihren kleinsten Theilchen unterhalte und dem Zucker mittheile, und dadurch das Gleichgewicht zwischen den Bestandtheilen des letzteren aufhebe. — Unter seinen Versuchen führt er folgenden an: eine Zuckerauflösung wurde in zwei Theile getheilt, und in gleichen Gefäſsen an eine dem unmittelbaren Einfluſs der Sommersonne zugängliche Stelle gesetzt; die eine davon aber, welche einige Stunden lang der Entladung einer electrischen Säule ausgesetzt war, kam in Gährung, und hatte nach 14 Tagen gänzlich ausgegohren, während die andere, mit Abzug des Schimmelns, noch nach 2 Monaten nicht gegohren, sondern ihren Zucker behalten hatte. — Die Theorie von der Weingährung ist eines von den schwereren Problemen, und verlangt mehr als gewöhnliche Klarheit im Urtheile bei denjenigen, welche sie erforschen wollen, wenn dabei etwas soll gewonnen werden.

Thonerdesalz im Wein. Bischof *) hat in mehreren Mosel- und Rheinweinen Thonerde gefunden, welche daraus durch kaustisches Ammoniak mit braungelber Farbe gefällt wird, die an der Luft dunkler wird. Die

Farbe

*) Die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands, p. 61. Note.

Farbe rührt von einem vegetabilischen Extract, welches die Eigenschaft hat durch gemeinschaftliche Einwirkung von Luft und Alkali dunkler zu werden, ähnlich dem oben von Chevreul beschriebenen. Da sich in den Pflanzensäften sehr selten Thonerdesalze finden, so verdient ihre Gegenwart im Weine Aufmerksamkeit.

Pajot und Charmes *) geben folgende Art an, Alkohol ohne Wärme zu rectificiren: Man stellt in ein gröſseres Gefäſs, das luftdicht verschlossen werden kann, ein Gefäſs mit trocknem salzsauren Kalk, und ein anderes mit Spiritus. Während der salzsaure Kalk zerflieſst, soll der Alkohol concentrirt werden. Besser wäre es wohl dann, den Alkohol in einer Blase über salzsauren Kalk in einem verschlossenen Gefäſse aufzuhängen. Rectificat von Alko in der Ki

1) Zenneck **) hat Mehl von *Triticum monococcon* untersucht, und fand darin: Pflanzena lysen.

	ungesiebtes	gesiebtes
Hülse	7,481	0,807
Kleber	14,963	15,341
Stärke	64,838	76,459
Eiweiſs	1,371	0,195
Extract	11,347	7,198

2) Morin [1]) hat die Beeren von *Solanum mammosum* analysirt, 3) Bonastre [2]) die Frucht von *Myrtus pimenta*, 4) Dublanc [3]) die Frucht von *Piper longum*, 5) Bonastre [4]) die *Faba*

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 328.

**) Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 487.

1) Journal de Chimie medicale, I. p. 84. 2) A. a. O. p. 210. 3) Buchner's Repert. XXII. p. 69. 4) A. a. O. XXI. p. 291.

pichurim, 6) Payen [1]) und Henry d. j. den Saamen von *Arachis hypogaea*, 7) Mercadieu [2]) *Cortex copalchi* (wahrscheinlich von *Croton suberosum*), 8) Vauquelin [3]) die Rinde von *Solanum pseudoquina*, 9) Boissel [4]) die Wurzel von *Lobelia siphilitica*, 10) Pallas [5]) die Wurzel von *Aconitum lycoctonon*, 11) Henry d. j. [6]) die bei Paris cultivirten Kartoffeln, 12) Payen [7]) die Runkelrüben, und 13) Brandes [8]) und Firnhaber die *Radix Bryoniae*.

---

1) Journ. de Ch. med. I. p. 431. 2) A. a. O. I. p. 236. 3) Mem. du Mus. d'hist. natur. Six. année. IX. p. 198. 4) Buchner's Repert. XXII. p. 62. 5) Journ. de Ch. medic. I. p. 192. 6) A. a. O. p. 211. 7) A. a. O. p. 385. 8) A. a. O. p. 502.

Thierchemie.

Engelhart *) hat verschiedene Untersuchungen über den Farbestoff des Blutes angestellt, durch welche er auf eine recht interessante Weise dargethan hat, dafs das Eisen an seiner Farbe Theil habe; worüber man in dem Grade streitig war, dafs Brande, und nach ihm Vauquelin, ganz gegen alle Erfahrung und im Widerspruche mit den hierüber so leicht anzustellenden Versuchen, erklärten, der Farbestoff des Blutes enthalte kein Eisen. Engelhart mischt zu einer Auflösung des Farbestoffs in Wasser, oder zu einem Gemische von coagulirtem, getrocknetem und gepulvertem Farbestoff mit Wasser, entweder Chlorwasser oder läfst Chlorgas durchstreichen, wodurch der Farbestoff verändert wird, seine Farbe verliert und, wenn er aufgelöst war, coagulirt, oder, wenn er in Wasser aufgeschwemmt war, aufschwillt, geléeartig und in Wasser unauflöslich wird. In der Auflösung befindet sich der ganze Gehalt des Farbestoffs von Eisen, Calcium, Magnesium und Phosphor, oxydirt oder mit Chlor verbunden, und diese können nun, nach dem Filtriren, auf gewöhnliche Weise abgeschieden werden. Das Eiweifs im Serum und der Farbestoff des Blutes erleiden vom Chlor gleiche Veränderung, Chlor scheidet aus

Untersu- gen übe Blu Dess Farbes

*) Kastner's Archiv, VI. p. 337.

denselben die metallischen Bestandtheile, Eisen, Calcium und Magnesium, so wie Phosphor ab, und hinterläfst die organischen Materien in unauflöslichem Zustand. Werden sie dann verbrannt, so hinterlassen sie keine Asche, aber unter ihren Zersetzungsproducten tritt statt dessen Salzsäure auf, zum Beweise, dafs Chlor, indem es die Erden und Metalle dieser Stoffe ausschied, an ihre Stelle in Verbindung trat. Ob es sich darin als Chlor oder als Chlorwasserstoffsäure befindet, in welchem letzteren Falle die Verbindung das Lackmuspapier röthen müfste, hat Engelhart nicht untersucht, und er scheint überhaupt dem neuen, durch die Einwirkung des Chlors auf die thierische Materie entstandenen Producte, eine geringere Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, als es in der That verdient. — Bei der Untersuchung über die Frage, in welcher Form das Eisen im Farbestoffe vorhanden sei, hält er es für das Wahrscheinlichste, dafs, da das Eisenoxyd roth ist, und auch rothe Verbindungen hervorbringt, das Eisen auch als Eisenoxyd im Blute enthalten sein müsse. Ich dagegen habe Ursache zu glauben, dafs man aus Engelhart's Versuchen ein ganz entgegengesetztes Resultat ziehen könne. In meinen Versuchen über die Zusammensetzung des Blutes *) habe ich erwiesen, dafs Kochen mit Säuren, dafs Blutlauge, Galläpfelsäure, Hepar, kurz alle Substanzen, welche sich mit kräftiger Verwandtschaft des Eisenoxyds bemächtigen, oder mit äufserst empfindlicher Reaction seine Gegenwart entdecken, weder aus dem Farbestoff, noch aus seiner Kohle das Eisen ausziehen oder darin seine

*) Föreläsningar i Djurkemien, II. xxIII.

Gegenwart verrathen. Engelhart wandte dagegen eine Materie an, die zum Eisenoxyd keine Verwandtschaft hat, die sich aber mit grofser Begierde mit den Metallen in ihrem nicht oxydirten Zustande vereinigt, und gerade durch diese gelang es, letztere abzuscheiden. Es ist klar, dafs es mit Salzsäure, deren Wasserstoff das Eisenoxyd reducirt, noch leichter glücken würde, als mit Chlor, wenn das Eisen in der Verbindung als Oxyd vorhanden wäre. Fügen wir nun noch hinzu, dafs das Eisen mit Chlor, Jod, Cyan und Schwefelcyan Verbindungen bildet, welche eine rothe Farbe besitzen, ohne Sauerstoff zu enthalten, so findet man leicht, dafs die Farbe des Blutes keinen Beweis für den Zustand des Eisens darin abgiebt, zumal da diese Farbe aufserdem durch Einflufs der Wärme, der Luft und der Säuren Modificationen erleidet, die auf keine Weise dem Eisenoxyde als färbender Materie zukommen können.

Engelhart gibt folgende Methode an, um den Farbestoff rein von Eiweifs aus dem Serum zu erhalten, welches gewöhnlich von dem Faserstoffe in dem Blutkuchen eingeschlossen wird. Nach möglichst vollkommner Trennung des Serums, löste er den Farbestoff in Wasser auf, und verdünnte die Auflösung, so dafs sie kaum 2 pC. feste Substanz enthielt. Dann erhitzte er sie bis zu +65° bis 75°, wobei der Farbestoff gerann, das Eiweifs aber in der Auflösung zurückblieb, und nachher mit Säuren und mit Sublimat ausgefällt werden konnte. — Engelhart glaubt, dafs diese Methode einen eiweifsfreien Farbestoff liefere; gleichwohl kann sie, wenn sie auch zu den besseren Annäherungen gehört, doch schwerlich einen absolut reinen Farbestoff geben; denn eine

sehr verdünnte Eiweifs-Auflösung, wenn sie auch nicht in diesem so verdünnten Zustande gerinnt, d. h. sich in zusammenhängenden Flocken sammelt, wird doch bei diesen Temperaturen opalisirend, und es darf sich dann nur eine andere Materie niederschlagen, so wird das noch suspendirte mitgerissen, und die Auflösung wird klar. Wieviel Eiweifs dabei mit dem Farbestoff niederfällt, kann nicht bestimmt werden, es ist aber auch von gar keiner Wichtigkeit, ausgenommen in den Fällen, wenn man eine genaue Analyse hinsichtlich der Elemente dieser Substanzen anstellen will. In mehreren seiner Versuche bekam Engelhart von den meinigen abweichende Resultate, so z. B. findet er, dafs Essigsäure nur unbedeutend von dem geronnenen Farbestoffe auflöse, und dafs Phosphorsäure den aufgelösten niederschlage. Dagegen habe ich angegeben, dafs der Farbestoff von Essigsäure, mit sehr geringem Rückstande, aufgelöst, dafs diese Auflösung dunkler werde, aber nicht von Phosphorsäure gefällt werde. Dabei führt Engelhart an, dafs, während nach meiner Angabe das Eiweifs im Serum nicht von Phosphorsäure gefällt werde, er im Gegentheil gefunden habe, dafs nicht allein Serum, mit dem 1000fachen seines Gewichts Wasser verdünnt, von Phosphorsäure getrübt werde, sondern dafs diese Säure sogar das beste Reagens auf Eiweifs sei. — Er fand selbst, dafs die von ihm so genannte phosphatische Säure diese Flüssigkeiten nicht gerinnen macht. Von dieser Säure wissen wir, dafs sie ein Gemenge von Phosphorsäure mit mehr oder weniger phosphorichter Säure ist. Phosphorsäure gerinnt also nicht das Eiweifs oder den Farbestoff, wenn sie nicht durch eine

fremde Materie verunreinigt ist. Ich habe versucht, die Ursache des Unterschiedes zwischen Engelhart's und meinen Resultaten aufzufinden, und habe Phosphorsäure mit Salpetersäure, mit Schwefelsäure, mit saurem phosphorsauren Kalk, kurz mit solchen Substanzen vermischt, womit die Phosphorsäure gewöhnlich in Folge der Bereitungsart verunreinigt sein kann, ohne dafs sie jedoch einen Niederschlag mit Eiweifs in einer mehr oder weniger concentrirten Auflösung gab.

Arteriell und ven ses Blut.

Lassaigne *) hat eine Vergleichung zwischen den Bestandtheilen des arteriellen und venösen Blutes angestellt, und hat sie so nahe wie möglich gleich gefunden. Wenn der Unterschied hauptsächlich in dem ungleichen Zustande des Farbestoffes liegt, je nachdem er kürzere oder längere Zeit dem Zutritte der Luft ausgesetzt war, so liefs sich auch schon *a priori* eine solche Uebereinstimmung erwarten.

Blutkugel beim Foet

Man hielt es lange für unausgemittelt, ob die Frucht ihr Blut von dem der Mutter bekomme, und obgleich Injectionen es auf das Entscheidenste bestätigten, dafs aus den Gefäfsen der Mutter Nichts unmittelbar in die der Frucht übergehe, so ist es doch nicht ohne Interesse, noch einen Beweis mehr für diesen Umstand darin zu finden, dafs Prevost **) und Dumas die Blutkugeln im Blute der Frucht gröfser gefunden haben, als die Blutkugeln im Blute der Mutter, und dafs sie folglich durch einen der Frucht angehörigen, selbstständigen Prozefs gebildet sein müssen.

Blut in d Gelbsuch

Lassaigne ***) hat Blut von einem Gelb-

*) Journal de Chimie med. I. p. 34.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXX. p. 108.

***) Journal de Chimie med. I. p. 226.

süchtigen untersucht, und darin einen eigenen gelben Farbestoff in geringer Menge, aber keine Galle gefunden. (Vergl. Meiſsner's Untersuchung im Jahresb. 1824.)

Gehirnfett. Leopold Gmelin *) hat das Fett untersucht, welches durch Auskochen der Gehirnsubstanz mit Alkohol erhalten wird. Er fand, daſs man dabei zwei verschiedene Fettarten erhalte, von welchen das eine in blättrigen Krystallen anschieſst, und sich in jeder Hinsicht wie Gallensteinfett (*Cholesterin*) verhält, dessen eigenthümliche Säure es auch mit Salpetersäure bildet, daſs es aber etwas Phosphor, in unbekannter Verbindung, enthalte. Das andere dagegen setzt sich aus der Alkoholauflösung in Pulverform ab, ist wachsartig und schwer schmelzbar. Keines derselben läſst sich saponificiren. Das erstere schmilzt bei +137,5 und das andere erst bei +175°. Gmelin bemerkt, daſs sich dieses Fett noch in vielen anderen Organen finde. — Die groſse Frage bleibt immer: findet es sich schon fertig gebildet, oder bildet es sich erst durch Einwirkung des Alkohols? Chevreul behauptet das erstere, und ich glaube Gründe zu haben, das letztere für das Wahrscheinlichste zu halten. (Jahresb. 1826, p. 270.) Für diesen, in der thiesischen Chemie so allgemein vorkommenden Stoff, paſst, wie mir dünkt, am besten der Name *Steatin*, den ich irgendwo gebraucht gefunden habe.

Digestionsprozeſs. Leuret und Lassaigne **) haben kürzlich herausgegeben: *Recherches physiologiques et chi-*

*) Zeitschrift für Physiologie, von Tiedemann, G. R. und L. C. Treviranus, I. p. 119.

**) Journal de Chimie medic. I. p. 548.

miques, pour servir à l'histoire de la digestion, die erst nur durch eine Rezension bekannt geworden sind. Dieser interessante und wichtige animalisch-chemische Prozefs ist einer von denjenigen, welche sich noch am leichtesten erforschen lassen, aber unstreitig mufs die Untersuchung von einem ausgezeichneten Physiologen und einem genauen und geschickten Chemiker geschehen, wenn man etwas mehr erfahren will, als man schon vorher weifs. Ich habe daher das Vorhandensein jener Arbeit anzeigen zu müssen geglaubt.

Urin.

Wöhler *) hat eine sehr interessante Arbeit (eine von der medic. Facult. in Heidelberg gekrönte Preisschrift) bekannt gemacht, worin er, durch Versuche an Hunden und Pferden, erwiesen hat, dafs die meisten der für die thierische Oekonomie fremden Stoffe, welche in die Circulation kommen, wieder durch den Urin ausgeführt werden; hierzu gehören auch die Pflanzensäuren, welche, wenn sie in freier Gestalt eingenommen werden, sich wieder im Urine finden, und sich, vermöge ihrer Eigenschaft, mit dem Kalksalze des Urins schwer auflösliche Salze zu bilden, sich aus dem erkaltenden Urine als z. B. oxalsaure oder weinsaure Kalkerde absetzen, oder sich auch daraus niederschlagen lassen, wenn man eine neutrale Auflösung eines Kalksalzes zumischt. Dagegen fand er, dafs wenn die neutralen Salze dieser Säuren genommen werden, die Säure beim Assimilationsprozefs zerstört und der Urin von gebildetem kohlensauren Alkali alkalisch wird. Er bestätigte diese Versuche an sich selbst, und bei-

*) Zeitschrift für Physiologie, von Tiedemann etc. II. p. 125—290.

mehreren anderen Individuen, und immer wurde der Urin alkalisch im Verhältnifs zu der eingenommenen Quantität von pflanzensaurem Salz. Selbst mehrere Früchte, wie vorzüglich Kirschen, besitzen dieselbe Eigenschaft, den Urin alkalisch zu machen, dadurch nämlich, dafs sie weinsaures, citronsaures und äpfelsaures Kali enthalten, und wir lernen dadurch eine bei uns ziemlich allgemeine Hauskur gegen Gries aus Harnsäure verstehen, die darin besteht, dafs man Morgens eine gewisse Menge Vogelbeeren verzehrt, deren heilsame Wirkungen, vor dieser Entdeckung von Wöhler, in offenbarem Widerspruche mit der Theorie zu stehen schienen.

Dafs Quecksilber, beim Gebrauche der Mercurial-Einreibungen gegen Lues, auf diesem Wege ausgeleert werde, hat Cantu *) gezeigt; Urin, welcher von mehreren, die Schmierkur gebrauchenden Patienten gesammelt war, wurde nach einigen Tagen alkalisch und trübe. Der gesammelte und getrocknete Niederschlag wurde mit Kali und Kohlenpulver destillirt, wobei Quecksilber in metallischer Form überging.

Lassaigne **) hat den Urin von einem Wahnwitzigen untersucht, der oft in sehr langer Zeit weder zum Essen noch Trinken gebracht werden konnte. Der Urin, welcher am 18. Tage, nachdem er aufgehört hatte etwas zu geniefsen, ausgeleert wurde, war sehr concentrirt, von 1,017 spec. Gewicht und von sehr geringer Menge, im Uebrigen aber hinsichtlich seiner Bestandtheile von natürlicher Beschaffenheit.

---

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXVII. p. 335.

**) Journ. de Ch. med. I. p. 172.

Chevallier *) und Canobio **) haben, mit serösen Bestandtheilen gemengten, Urin untersucht. Ersterer untersuchte den Urin von einer Frau, deren Urin sich beim Gebrauche von Mercur gegen Lues plötzlich veränderte. Die Absonderung des Harnstoffes hörte auf, und statt dessen wurde eine unklare seröse Flüssigkeit secernirt. Letzterer dagegen fand die Bestandtheile der Milch und vom Serum in dem Urine einer Frau, welche nach unterbrochenem Säugen von einer Krankheit in den Harnwerkzeugen befallen wurde.

Vauquelin und Segalas ***) haben den Urin von einer diabetischen Frau untersucht, der $\frac{1}{7}$ seines Gewichts Zucker, von völlig gleicher Beschaffenheit wie Traubenzucker, enthielt. Ein Krankheitsanfall, welcher bei derselben ein Aderlafs veranlafste, gab Gelegenheit, das Blut von dieser Frau zu untersuchen, worin nicht die geringste Spur von Zucker entdeckt werden konnte; auch fand sich keine Spur davon in ihrem Speichel. Wiewohl diese Versuche nur das schon Bekannte bestätigen, so haben sie doch deshalb Interesse, weil, nachdem Prevost und Dumas das Vorhandensein von schon gebildetem Harnstoff im Blute erwiesen haben (Jahresb. 1824, p. 202.), man auch wohl dasselbe von allen Materien erwarten könnte, welche durch die Nieren ausgeführt werden †).

---

*) A. a. O. p. 179.

**) Schweigger's Journ. N. R. XV. p. 106.

***) Journal de Chimie medic. I. p. 1.

†) Ich hatte kürzlich Gelegenheit, einen an Zucker sehr reichen Harn eines Diabeticus zu untersuchen, welcher durch seinen Gehalt an Harnsäure, die in solchem Urine

Braconnot *) hat einen blauen Urin beschrieben, der durch einen darin schwebenden dunkelblauen Stoff gefärbt war, der abfiltrirt werden konnte. Wohl ausgewaschen war dieser Farbestoff blau, fein zertheilt, geschmack- und geruchlos, und dunkler als Berlinerblau. In Wasser war er wenig auflöslich, etwas mehr in Alkohol, welcher, damit gekocht, eine grünliche Farbe bekam, und, kochend heiſs filtrirt, beim Erkalten ein blaues, wie krystallinisches Pulver absetzte. In kohlensaurem Alkali löst er sich nicht auf, und in kaustischem nur sehr unbedeutend. Dagegen löst er sich leicht in Säuren auf, die ihn roth

---

gewöhnlich fehlen soll, ausgezeichnet war. Ohne vorher durch Abdampfen concentrirt worden zu sein, setzte er, mit etwas Salzsäure vermischt und hingestellt, bis den anderen Tag kleine, schwach gefärbte Krystalle von Harnsäure ab. Mehrere Flaschen mit diesem Urine gingen während der warmen Sommertage sehr bald in lebhafte Weingährung über, und verwandelten sich, unter Entwickelung einer groſsen Menge von Kohlensäuregas, in eine weinige Flüssigkeit. Auf dem Boden derselben hatte sich während dessen ein ziemlich starker Niederschlag gebildet, der aus kleinen, weiſsen, sehr glänzenden Krystallen bestand, die sich bei der Untersuchung als reine *weinsaure Kalkerde* erweisen, womit auch ihre Krystallform, die sich ganz gut bestimmen lieſs, völlig übereinstimmte. Der bald darauf erfolgte Tod des Patienten verhinderte mich, zu untersuchen, woher in diesem Urin die Weinsäure kam; ob sie bei dessen Absonderung in dieser Krankheit, oder vielleicht erst bei der Gährung desselben gebildet wurde. Was in diesem Falle ihren bloſsen Uebergang, nach dem Genusse von weinsäurehaltigen Substanzen, wie z. B. *Cremor tartari*, betrifft, so versicherte mich Hr. Prof. Osann, der Arzt des Patienten, daſs derselbe nichts von der Art genossen habe. *W.*

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 252.

färben, und wenn die Säure gesättigt ist und abgedampft wird, so bleibt eine schön carminrothe Verbindung zurück, woraus Alkali wieder blauen Farbestoff abscheidet. Braconnot nennt diese Materie *Cyanourin*. Der filtrirte Urin, welcher diesen Stoff abgesetzt hatte, gab beim Erwärmen einen schwarzen Niederschlag, welcher hinsichtlich seines Verhaltens dem ersten glich, aber dunkler gefärbte Verbindungen gab; diesen nennt er *Melanourin*.

Julia Fontenelle *) hat den Urin von einem 15jährigen Kind untersucht, welches nach starken Kolikschmerzen, den Folgen einer Menge verschluckter Dinte, einen blauen Urin von sich gab. Beim Filtriren wurde er farblos, und der blaue Niederschlag enthielt 0,75 Berlinerblau. Er citirt dabei einen anderen, von Mojon beobachteten, Fall bei einem Mädchen, welches täglich 6 Gran Eisenoxydul nahm, und nach 3 Wochen einen durch Berlinerblau gefärbten Urin liefs.

Flüssigkeiten aus Sackgeschwülsten.

Morin **) und Henry haben Gallensteinfett in der serösen Flüssigkeit verschiedener Sackgeschwülste abgesetzt gefunden.

Lassaigne ***) hat die Haut untersucht, welche sich während einer sogenannten adhäsiven Inflammation auf einer serösen Haut gebildet hatte, und dabei bestätigt gefunden, was man schon vorher wufste, dafs die Haut gänzlich aus dem Faserstoffe des Bluts bestand.

Materie in Gichtknoten.

Laugier †) hat den Inhalt eines Gichtkno-

*) Journal de Ch. medic. I. p. 330.

**) A. a. O. p. 276.

***) A. a. O. p. 68.

†) A. a. O. p. 6.

tens untersucht, und fand, dafs er, aufser Zellgewebe, welches die Salze einschlofs, aus harnsaurem Natron, harnsaurem Kalk und Kochsalz bestand. Er fand dabei, dafs der harnsaure Kalk in Wasser etwas auflöslich ist, und noch mehr in kaustischem Kali.

Andere krankhafte Concremente.

Lassaigne *), Laugier **), Dublanc ***) und Guerard †) haben mehrere Concremente aus Faserstoff, Fett und Adipocire analysirt.

Urin der Vögel.

Bekanntlich folgt der Urin der Vögel mit den Excrementen, und es ist daher schwer seine Zusammensetzung kennen zu lernen. Cantu ††) hat darüber Untersuchungen angestellt, und hat gefunden, dafs er bei den fleischfressenden Vögeln aus saurem harnsauren Ammoniak (100 Harnsäure auf 9,6 Ammoniak), welches nämlich die weifse Substanz ist, welche er gewöhnlich absetzt, und in Wasser aufgelöstem Harnstoff nebst einer grünfärbenden Materie besteht; dagegen findet sich in dem Urine der blofs von Vegetabilien lebenden Vögel wohl viel saures harnsaures Ammoniak, aber kein Harnstoff.

Destillation von Fett.

Die Veränderungen, welche animalisches und vegetabilisches Fett bei der Destillation erleiden, ist ein Gegenstand der Untersuchung von Mehreren gewesen. Bekanntlich hat Chevreul gezeigt, dafs fette Oele und thierisches Fett durch Saponification in Talgsäure und Oelsäure verwandelt werden (Jahresb. 1822, p. 131.), zu welchen

---

*) A. a. O. p. 119. 269. 498.

**) A. a. O. p. 105.

***) A. a. O. p. 396.

†) A. a. O. p. 399.

††) Froriep's Notizen, XIII. N. 8. p. 113.

er später auch noch einige andere fügte (Jahresbericht 1825, p. 226.; 1826, p. 275.). Caventon zeigte (a. a. O. p. 249.), dafs durch Einwirkung der Schwefelsäure auf dieselben gleiche saure Körper hervorgebracht werden. Dupuy *), so wie Bussy und Lecanu **) haben gezeigt, dafs der Einflufs der Wärme eine gleich beschaffene Veränderung hervorbringe, wiewohl zugleich begleitet von der Bildung einer Menge anderer Stoffe, die nicht bei der Saponification erhalten werden. Dupuy fand, dafs, wenn z. B. Baumöl einer Temperatur ausgesetzt werde, die noch nicht völlig bis zu der reichte, wobei das Oel in's Kochen kommt, ein, grofsentheils festes, Gemenge von Margarinsäure und Oelsäure überdestillirte, und zuletzt nur Kohle zurückblieb. Er erhielt dabei 76,5 festes Fett, 23,5 flüssiges Fett und 3,67 Kohle. Die Gewichtszunahme erklärt er für eine Folge der Sauerstoff-Absorbtion während der lange dauernden Operation. Als dagegen die Operation bei Siedhitze geschah und die Destillationsproducte ohne Unterbrechung und in demselben Recipienten aufgefangen wurden, so gingen 10 bis 13 pC. an entwichenem Gase verloren, und das Destillat war durchaus flüssig. Wurde das feste Destillationsproduct mehrere Male von neuem mit Wasser geschüttelt, so wurde eine saure, stinkende Flüssigkeit erhalten, die bei der Destillation ein saures riechendes Wasser gab, während in der Retorte eine geruchlose, saure Flüssigkeit blieb. Diese war Benzoësäure. Das Destillat, mit Baryt gesättigt und in einer Retorte

*) Annales de Ch. et de Ph. XXIX. p. 319.

**) A. a. O. XXX. p. 1.



abgedampft, gab ein eigenes, stinkendes, nicht saures Wasser, welches einen durch die Destillation des Fettes gebildeten flüchtigen Stoff enthielt, welcher im höchsten Grade Augen und Nase afficirt. Das Barytsalz, mit Phosphorsäure zersetzt, gab eine flüchtige Säure, die in concentrirter Gestalt einen ölartigen Körper darstellte, und zu derselben Klasse von sauren Körpern, wie Phocensäure, Buttersäure u. a., gehörte. — Das feste Fett enthielt noch eine Portion von derselben Säure, die davon durch Digestion mit Magnesiahydrat und Wasser getrennt wurde. Margarinsäure und Oelsäure verbanden sich mit der Talkerde zu einem unauflöslichen Salze, während sich das Salz der flüchtigen Säure im Wasser auflöste und durch Abdampfung erhalten wurde. Die unauflöslichen Salze geben, mit Alkohol von 0,847 behandelt, an denselben ein nicht saures, flüssiges, fettes Oel ab. Aus den auf diese Weise von fremder Einmengung befreiten Talkerdesalzen wurde die Oelsäure und Margarinsäure durch Salzsäure abgeschieden.

Das flüssige Product von der Destillation der Oele ist, frisch erhalten, bernsteingelb, hat nicht den durchdringenden Geruch der zuvor erwähnten Materie, und oxydirt sich an der Luft, wobei es braun wird.

Bussy und Lecanu destillirten Fett (in dem angeführten Beispiele, Mohnöl) bei der Temperatur, die nöthig ist, um es beständig im Kochen zu erhalten, und während der Operation wechselten sie die Vorlage mehrere Male, um die verschieden beschaffenen Producte in verschiedenen Perioden der Operation einzeln aufzufangen. Die erste Periode der Operation ist beendigt, wenn

un-

ungefähr $\frac{1}{3}$ vom Fette abdestillirt ist, doch dauert sie bei festen Fetten länger, dann hört auch die Erzeugung des durchdringenden Riechstoffes auf, und das hernach übergehende Oel gestehet nicht mehr bei 0°. Wenn dieses überzugehen aufhört und die Retorte am Boden zu glühen anfängt, erfüllt sie sich mit einem gelben Gas, das sich im Halse zu einer rothgelben, durchsichtigen, dem Realgar nicht unähnlichen Materie condensirt. Im Anfange sind die Gase am häufigsten, und bestehen aus Kohlenwasserstoffgas, Kohlenoxydgas und Kohlensäuregas, welches letztere sich in einem abnehmenden Verhältnisse bildet. Das erste Drittel der Destillationsproducte ist bei +20° fest geworden, ist aber weich. Wasser zieht daraus Benzoësäure aus (sowohl Dupuy als Bussy und Lecanu nennen sie, wahrscheinlich unbekannt mit ihrer eigentlichen Natur, *acide sebacique*), ferner Essigsäure und den riechenden Stoff, der von den Säuren abdestillirt werden kann; sie versuchten indessen nicht, seine Auflösung zu concentriren oder ihn isolirt zu erhalten. Ist ihre Essigsäure vielleicht die von Dupuy erwähnte flüchtige Säure? — Aus dem mit Wasser digerirten Fette wurde die Margarinsäure durch Fliefspapier geschieden, welches den flüssigen Theil einsog, was zuletzt durch Pressen unterstützt wurde. Sie hatte alle Eigenschaften der Margarinsäure. Das vom Papiere eingesogene und das ausgeprefste Fett wurde in Wasser abgesondert und mit einer sehr schwachen Lauge von Alkali behandelt, welcher sich mit der Oelsäure vereinigte und ein gelbes Oel zurückliefs, welches sich durch Destillation mit Wasser in ein flüchtigeres, farbloses und nicht saures, und in ein wenig flüchtiges,

ebenfalls nicht saures schied. — Den flüssigen letzten Theil von der Destillation fanden sie anfangs grünlich, nachher aber wurde er braun, hatte nicht den reitzenden Geruch des ersten Products, röthete nicht Lackmuspapier, löste sich in sehr geringer Menge in Alkohol auf, wurde nicht von kaustischem Kali angegriffen, und brannte wie ein flüchtiges Oel. Er destillirte ohne Rückstand über. Das rothgelbe sublimirte Fett hatte weder Geschmack noch Geruch, schmolz in kochendem Wasser, wurde von kochendem Alkohol aufgelöst, und schlug sich beim Erkalten daraus nieder. Von kaltem Aether wurde es aufgelöst. Talg und Schmalz gaben dieselben Producte, der Talg aber gibt bis zu $\frac{3}{5}$ seines Gewichts Margarinsäure.

Castorin. Bizio *) fand, daſs, wenn Castoreum mit 6 Mal so viel Alkohol von 0,85 gekocht und die filtrirte Auflösung stehen gelassen wird, sie eine pulverige Materie absetze, die sich nicht in kaltem Wasser auflöst, in geringer Menge von kochendem aufgenommen wird, und noch etwas mehr von kaltem Alkohol, der beim freiwilligen Verdampfen kleine, farblose, nadelförmige Krystalle absetzt. In Aether ist sie leicht auflöslich, und bei höherer Temperatur ist sie schmelzbar. — Ist dieſs wohl etwas anderes als Steatin? Auf jeden Fall muſs man beim Namengeben von Stoffen aus solchen Substanzen, welche zu einem gewissen technischen oder medicinischen Gebrauch verwendet werden, nicht so leicht Namen, die von dem der Hauptsubstanz abgeleitet sind, Bestandtheilen aus derselben geben, welche nicht wesent-

*) Journal of Science etc. XVIII. p. 181.

lich an der Wirkung, wegen welcher die Substanz angewandt wird, Theil haben, aus Gründen, die leicht einzusehen sind.

Zibeth.

Butron Charalrd *) hat den Zibeth analysirt, und hat ihn dem gröfsten Theil nach aus einem Fett bestehend gefunden, welches Stearin und Olein enthält, und seinen Geruch von einem ammoniakalischen flüchtigen Oel hat. Diese Analyse läfst jedoch viel zu wünschen übrig.

Moschus.

Buchner **) hat eine reine Art von Moschus untersucht. Er fand, dafs er in Wasser aufschwillt, dasselbe gelb färbt und sich leicht darin zerrühren läfst. Der Moschus verlor durch Einwirkung von kaltem Wasser die Hälfte von seinem Gewicht, wovon ungefähr $\frac{1}{3}$ seines Gewichts beim Verdunsten des Wassers in Form einer braunen, extractartigen Materie erhalten wurde. Beim Verdunsten der Flüssigkeit geht Ammoniak weg, und die Auflösung trübt sich, indem sie ein schwarzes Pulver absetzt, das sich nicht wieder bei erneuerter Behandlung der Masse mit Wasser auflöst. Diese Auflösung vom Moschus in kaltem Wasser enthält kohlensaures Ammoniak, Salmiak, schwefelsaures Kali, schwefelsauren Kalk und ein anderes Ammoniaksalz, das aus dem schwarzen, pulverigen Körper besteht, der die Eigenschaften einer sehr schwachen Säure hat, und in kaustischem Ammoniak und Kali auflöslich ist. Seine Auflösung in Ammoniak wird beim Abdampfen zersetzt, und der electronegative Bestandtheil des Salzes niedergeschlagen. Säuren fällen ihn so-

---

*) Journal de Pharmacie, X. p. 537. Schweigger's Journal N. R. XIII. p. 290.

**) Buchner's Repertorium, XXII. p. 158.

gleich. Alkohol löst ihn nur sehr unbedeutend auf. Buchner vergleicht ihn mit dem braunen Dammerdeextract (welches man Ulmin zu nennen anfängt) und mit der Geléesäure, und schlägt dafür den Namen *Moschussäure* vor. Er sagt nicht, ob er sauer ist; und wenn man Säure nennen und mit einem besonderen Namen als solche alle Körper bezeichnen will, welche in der organischen Chemie electronegative Energie zeigen, ohne sauer zu sein, so wird die Anzahl der Säuren unzählig. Diese Auflösung enthält das Meiste vom Riechstoff. — Wird der im kalten Wasser auflösliche Theil des Moschus mit Wasser gekocht, so zieht dieses ungefähr $\frac{1}{5}$ vom Gewichte des Moschus von einer Materie aus, welche kein Leim ist, weil die Auflösung bei keinem Grad von Concentration zum Gelatiniren gebracht werden kann, welche aber von Galläpfelinfusion in braunen Flocken gefällt wird. Sie scheint noch etwas von der Moschussäure zu enthalten, die indessen an diesem Niederschlag keinen Antheil hat, denn die kalte Moschusinfusion wird nicht von Galläpfelinfusion gefällt. Der im Wasser unauflösliche Theil hat Charaktere von geronnenem Eiweifs, und wird von kaustischem Kali aufgelöst. Er hat indessen eine schwarzbraune Farbe, so wie auch seine Auflösung in Kali, was jedoch von Moschussäure herrühren kann. Wird diese Substanz, vor der Behandlung mit Alkali, mit Alkohol oder Aether digerirt, so liefert sie Steatin, so wie es auch mit Eiweifs der Fall ist, und welches Steatin Blondeau und Guibourt unter den Bestandtheilen des Moschus aufgeführt haben. Der riechende Stoff im Moschus ist von ganz eigener Art. Er kann nicht isolirt werden, wird nicht in Gestalt

eines flüchtigen Oeles erhalten, und wenn man Moschus noch so viel Mal mit Wasser auskocht, so riecht das Wasser immer; der getrocknete Rückstand hat keinen Geruch, bekommt ihn aber wieder, nachdem er aus der Luft hygroscopische Feuchtigkeit angezogen hat. — Man sieht hieraus, dafs eine ausführliche Untersuchung über die Bestandtheile des Moschus nicht ohne grofses Interesse ist. Büchner fand, dafs der von ihm untersuchte Moschus 17,6 pC. flüchtige Materien (Wasser, kohlensaures Ammoniak, Riechstoff), 34,4 pC. in kaltem Wasser auflösliche (Salze und moschussaures Ammoniak), 20,5 in kochendem Wasser auflösliche Substanz und 27,5 pC. unauflöslichen Rückstand enthielt. Alkohol läfst vom Moschus 0,38 unaufgelöst.

Schwa Flüssigl des Din fische

Bizio *) hat die schwarze Masse vom Dintenfisch untersucht. Er fand, dafs daraus Wasser eine Portion thierischer Materien auszieht, die einige Aehnlichkeit mit Schleim haben. Die Auflösung gerinnt nicht beim Kochen, wird nicht vom Sublimat gefällt, wohl aber von Galläpfelinfusion. Beim Abdampfen setzt sie auf der Oberfläche eine Haut ab, die von Wasser wieder vollständig aufgelöst wird, und die er für den Schleim hält. Nach dem Eintrocknen ist er gröfstentheils in Alkohol mit gelber Farbe auflöslich. Aether zieht daraus eine geringe Menge eines gelben Harzes aus. — Die in kaltem Wasser unauflösliche schwarze Masse gab, mit kochendem Wasser behandelt, eine braune Auflösung, die nach dem Eintrocknen ein zerfliefsendes Extract bildete, woraus Bizio, durch Einwirkung von Aether

*) Schweigger's Journal N. R. XV. p. 129.



und Alkohol, Picromel (Gallenstoff) und Zucker ausgezogen zu haben glaubt, die gleichwohl allem Anscheine nach nicht darin sind; hierauf wurde die unaufgelöste schwarze Masse mit Alkohol gekocht, der ein gelbes, scharf schmeckendes Harz auszog, das schon bei +20° weich und bei einer etwas höheren Temperatur flüssig war. Aus der übrig gebliebenen fein zertheilten Masse, die nun ein schwarzes Pulver bildete, zogen Säuren Kalk aus. Bizio fand, daſs sie nach der Behandlung mit Säure auf Lackmuspapier sauer reagirte, und er nimmt darin eine eigene Säure an, von der er das Kali- und Ammoniaksalz beschreibt, von welchen jedoch keines eine organische Säure enthielt. Die schwarze Materie wird von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst und von Wasser gefällt. Starke Salpetersäure zersetzt dieselbe mit ausgezeichneter Heftigkeit, Salzsäure wirkt wenig darauf. Kaustische Alkalien lösen dieselbe auf, und verändern ihre Zusammensetzung; die Auflösung ist schwarz, seifenartig. Kohlensaure Alkalien lösen dieselbe nicht auf. Um das schwarze Pigment rein zu erhalten, schreibt Bizio vor, dasselbe zuerst mit kaltem Wasser auszulaugen, es dann erst mit Wasser, und dann mit Alkohol zu kochen, vermischt mit Salpetersäure, die mit dem 12fachen ihres Gewichts Wassers verdünnt ist, und ihn dann mit kohlensaurem Kali zu maceriren und auszuwaschen. Es bildet nun ein schwarzes Pulver, das wie die beste Tusche gebraucht werden kann. Er nennt es *Melain*. Bizio's Untersuchung läſst viel zu wünschen übrig, und von Prout haben wir eine weit bessere (Thomson's *Annal's of Philosophy V. p.* 417.).

Gray *) hat bemerkt, dafs die, öfters wie eine Knochenmasse in verschiedenen Spongien, Gorgonien und Tethyen vorkommenden Substanzen fast blofs aus Kieselerde bestehen, und nicht aus phosphorsaurem Kalk.

Seeschwamm

Braconnot **) hat ein neues Präservativ gegen die Fäulnifs thierischer Stoffe angegeben, das ich, wegen seiner Merkwürdigkeit, mit seinen eigenen Worten anführen will. „Das neue Bewahrungsmittel, welches ich vorschlage, ist schwefelsaures Eisenoxyd, ein Salz von geringem Geldwerthe, welches aber eine im höchsten Grade adstringirende und fäulnifswidrige Kraft besitzt. Es vereinigt sich mit allen thierischen Flüssigkeiten und weicheren Thierstoffen, und bewahrt sie vor Fäulnifs. Es coagulirt die Leimauflösung, und ich hoffte, es werde den Gerbestoff, wenigstens bei einigen Arten des Gerbens, ersetzen können. Eine zu diesem Endzweck zubereitete Haut, und die schon anfing faul zu riechen, wurde einige Stunden lang in einer verdünnten Auflösung von diesem Salze gegerbt. Getrocknet und dann mehrere Monate lang im Wasser gelassen, hat sie nicht die mindeste Veränderung erlitten."

Mittel, todte Körper und anatomische Präparate aufzubewahren.

„Ein Gehirn, welches drei Monate lang in derselben Auflösung, worin die Haut gegerbt wurde, gelegen hatte, wurde hierauf in ein stark geheiztes Treibhaus gelegt, wo es sehr lange zum Trocknen liegen blieb, ohne die geringsten Spuren von Fäulnifs zu zeigen. Es wurde dann in Wasser gelegt, worin es unverändert blieb, aber nicht

*) Annals of Philosophy, Jan. 1825. p. 431.

**) Journal de Chimie medicale, I. p. 170.

denselben Grad von Weichheit wie vor dem Trocknen bekam. Ueberzeugt, daſs eine sehr geringe Menge von schwefelsaurem Eisenoxyd zur Bewahrung weicher thierischer Stoffe erforderlich sei, legte ich, zu Anfang des Sommers, Muskeln, eine Lunge, eine Leber und eine Milz in eine Auflösung dieses Salzes von 1,02 specifischem Gewicht (3° Beaumé), und fand sie nach Verlauf von 5 Monaten in frischem Zustande, zum Theil noch mit ihrer natürlichen Farbe, obgleich die Flüssigkeit dann nur noch Spuren von schwefelsaurem Eisenoxyd enthielt. Es ist daher nicht zu bezweifeln, daſs sich dieses Salz zum Einbalsamiren und zur Aufbewahrung von anatomischen Präparaten eignet. Seine Auflösung, mit einem Pinsel auf Häute von Thieren gestrichen, die ausgestopft werden sollen, wird dasselbe gewiſs auch für zoologische Sammlungen nicht unwichtig machen. Ich wünschte sehr, daſs Aerzte dieses Salz auf Wunden von bösartigem Charakter versuchen und es selbst innerlich geben möchten. Seine Bereitung ist sehr einfach, man glüht gewöhnlich grünen Eisenvitriol in einem Tiegel, oder selbst in einem guſseisernen Topfe, füllt dabei aber das Gefäſs nicht weiter als bis zu $\frac{2}{3}$ voll, und läſst die Hitze nur bis zum braunen Glühen gehen. Das Salz wird dann aufbewahrt und nach Bedarf in Wasser aufgelöst und filtrirt."

Geologie.

Diese Wissenschaft wird mit ungewöhnlichem Eifer in dem gröſsten Theile der Europäischen Länder betrieben. Betrachtet man in Ferussac's *Bulletin universel des sciences* das monatliche Verzeichniſs der in diesem Gegenstande herausgekommenen Abhandlungen, so findet man, mit welchem Interesse er betrieben wird, aber auch, wie unmöglich es sein würde, von denselben ein summarisches Resultat zu geben. Ich muſs deshalb das schon im vorigen Jahresberichte angenommene Prinzip befolgen, und nur das berühren, was für die Geologie im Allgemeinen Interesse hat, und von Einzelnheiten nur solche, welche Scandinavien betreffen.

A. Crichton *) hat darzulegen gesucht, daſs die Temperatur der Erde vor der letzten Revolution viel höher gewesen sei, als jetzt, und zwar unabhängig vom Einflusse der Sonne, und deshalb über die ganze Erdkugel fast gleich; für welchen Umstand zu sprechen scheint, daſs sich im Uebergangskalkstein dieselbe Art von Versteinerungen in allen Breiten und auf beiden Seiten der Linie finden, und daſs in den Steinkohlen- und Lignitformationen ebenfalls überall dieselbe Art von, den tropischen Klimaten angehörigen, Pflanzen, von den Kohlenflötzen von Spitzbergen

Klima d. antediluvi- schen W

*) Annals of Philosophy N. S. Febr. u. Mars. 1825.

an bis zu denen am Aequator vorkommen. Diese höhere Temperatur aber erklärt er daraus, daſs die Erde hauptsächlich aus einer metallischen Masse bestehe, welche Legirungen von denjenigen Metallen enthalte, die in oxydirtem Zustande ihre Rinde bilden, und sich auf Kosten der Luft und des Wassers oxydirt haben, wodurch eben diese hohe Temperatur entstanden sei, — eine schon von v. Humboldt aufgestellte Meinung (Jahresbericht 1825, p. 262.).

Macculloch *) hat über die Structur der Gebirgslager und zufällige Zerreiſsungen derselben interessante Bemerkungen mitgetheilt; ich kann indessen nur auf seine Abhandlung verweisen.

Hall, dessen interessante Versuche, über die Verschiedenheit, welche beim Schmelzen der Körper bei einer über die gewöhnliche erhöhten Pression statt findet, mehrere von Hutton's bekannten Ideen über die Entstehung der Erde unterstützten, hat der königl. Akademie eine kurze Abhandlung (eigentlich ein besonderer Abzug aus *Edinb. philos. Transactions* für 1825) zugesandt, worin er darzuthun sucht, daſs das unterirdische Feuer an der Bildung der eigentlichen Uebergangsgebirgsarten Theil habe, indem er annimmt, daſs diese, nachdem sie sich auf dem Meeresboden gebildet hatten, zuerst von der unterirdischen Hitze getrocknet wurden und nachher durch Kochsalz, welches darin geschmolzen wurde, ihren Zusammenhang bekamen. Aber weder Kalkstein noch Sandstein geben beim Auslaugen mit Wasser Kochsalz, was doch nothwendig sein müſste, wenn Hall's Vorstellung richtig wäre.

---

*) Journ. of Science, XVIII. p. 60.

Gebirgsarten vulkanischen Ursprungs.

Zu den interessanteren Fragen in der Geologie gehört in diesem Augenblick die nähere Bestimmung derjenigen Gebirgsarten, welche vulkanischen Ursprungs sind. Wenn wir uns vorstellen, daſs sich die Urgebirge der Erde einmal in glühendem Fluſs befunden haben, aus welchem sie durch eine sehr langsame Abkühlung fest geworden sind, so haben wir natürlich auch für diese eine Art vulkanischer Bildung angenommen. Aber es ist gleichwohl nicht diese Art von Entstehung eines Gebirgsartlagers, welche wir vulkanisch nennen, sondern es sind solche, welche sich offenbar erst nach den Uebergangsgebirgsarten bildeten und welche also über letzteren liegen. Zwischen diesen und den ersteren findet gewöhnlich ein Unterschied in dem Gefüge statt, welcher von der schnelleren Abkühlung, der die vulkanischen Gebirgsarten ausgesetzt waren, herzurühren scheint, und wodurch sie, in höherem oder geringerem Grade, in der Feinheit des Gefüges den erstarrten Laven ähnlich sind, welche von noch thätigen Vulkanen und noch bei Menschengedenken ausgeworfen wurden, und was die Ursache ist, daſs man schon auf den ersten Anblick mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf die Entstehung der Gebirgsart schlieſsen kann. Noch eine andere Erscheinung sind die theils leeren theils später ausgefüllten Blasen oder unregelmäſsigen Höhlungen, welche in diesen Gebirgsarten dadurch entstanden, daſs flüchtige Materien, welche unter der Erdrinde in flüssiger Form mit der Masse gemengt waren, in Gas übergingen, als der Druck über der Erdoberfläche bedeutend vermindert wurde, ohne aber bis an die Oberfläche der zähe gewordenen Masse gelangen zu können, die zuletzt um die-



selben erstarrte und sie einschloss. Als nachher die vulkanische Gebirgsmasse feine Risse bekam und Wasser einsog, so waren diese Räume, hinsichtlich ihrer damaligen Temperatur, luftleer, und saugten nun die Flüssigkeit ein, wovon die Masse durchdrungen war; und auf diese Weise entstanden die auf nassem Wege gebildeten Krystallisationen, welche so viele Blasenräume in vulkanischen Gebirgsarten ausfüllen. Sie finden sich natürlicherweise nicht in den Urgebirgen, welche auf der Stelle, wo sie sich befinden, unter derselben Pression geschmolzen waren und erstarrten. Vulkanische Urgebirgsarten sind folglich in der Hinsicht leicht zu unterscheiden, und es bleibt zur Beendigung dieses Streites nichts weiter übrig, als dass diejenigen Geologen, welche an die Vorstellung, dass die Trappformation auf nassem Wege gebildet sei, von Jugend auf gewöhnt waren, diese Umstände beweisen lassen; was sie in der That beweisen. Dass vulkanische Gebirgsarten in geschmolzenem Zustande in allen Bildungs-Perioden der Erdoberfläche auf dieselbe ausgeflossen seien, haben uns die geologischen Forschungen gelehrt. Die ersten derselben liegen unmittelbar auf der Uebergangsformation, welche dieselben zwar oft umgewälzt, aber nie hoch emporgehoben haben, durch deren Sprünge sie dann ausflossen; und diese zeigen nie jene kegelförmigen Erhebungen, wodurch sich die Vulkane auszeichnen, welche nun noch, seitdem die Erde ihre gegenwärtige Ausbildung erhalten hat, entstehen. Es ist also zwischen damals und jetzt ein deutlicher Unterschied in der Ursache der Auspressung des Geschmolzenen auf die Erdoberfläche vorhanden, und dieser Unterschied scheint darin zu bestehen, dass

damals nur ein nicht erstarrter Theil der Erdmasse durch Spalten auf den erstarrten ausgepreſst wurde, jetzt dagegen das Geschmolzene durch die Wirkung gasförmiger Stoffe ausgeworfen wird, welche sich durch zufällige, aber auf einer und derselben Stelle von Zeit zu Zeit wiederkehrende Ursachen bilden. Schweden und Norwegen haben, wie ich im vorigen Jahresberichte (p. 286.) anführte, mehrere zur ersten Entstehungs-Epoche der vulkanischen Gebirgsarten gehörige Formationen. Zu denselben gehören auch die bekannten Porphyrgebirge in Elfdalen, welche, nach des verstorbenen Assessor Gahn's und des Oberdirectors Hagström's Untersuchungen, auf Sandstein liegen. Die auſserordentliche Dichtigkeit dieser Gebirgsart, welche sie zu den schönsten geschliffenen Sachen anwendbar macht, scheint nicht mit der gewöhnlicheren Beschaffenheit der vulkanischen Gebirgsarten übereinzustimmen; sie besitzt aber diese Dichtigkeit nicht durch und durch, und ich hatte vergangenen Sommer, bei einer Reise in diese Gegend, Gelegenheit mich zu überzeugen, daſs in demselben Berge, dessen Gipfel das Material für die Arbeiten des Porphyrwerkes liefert, der Porphyr nach unten zu immer lavaartiger wird, hier und da mit kleinen Blasen erfüllt ist, und auf gewissen Stellen so ähnlich den Producten neuerer Vulkane wird, daſs man sie nicht von einander unterscheiden könnte. Sowohl in Norwegen als in Elfdalen und an vielen anderen Punkten ist der Porphyr von einer anderen Gebirgsart begleitet, nämlich vom Syenit, welcher, gerade wegen dieser beständigen Begleitung, eines vulkanischen Ursprungs verdächtig geworden ist, obgleich die Grobkörnigkeit seiner Textur, welche



in Norwegen, z. B. bei Fredriksvärn, sehr ausgezeichnet ist, dafür zu sprechen scheint, dafs er sich unter gleichen äufseren Umständen wie die Urgebirge gebildet habe. Als einen Beitrag bei Beurtheilung dieser Frage über den Ursprung des Syenits kann ich bemerken, dafs ich im vorigen Sommer in dem bei Elfdalen vorkommenden Syenit Olivin fand, ähnlich dem in anderen vulkanischen Gebirgsarten vorkommenden, und ziemlich innig in den Blöcken eingemengt, die ich zu sehen Gelegenheit hatte. Herr Gustav Rose in Berlin, welchem ich ein Exemplar davon mittheilte, machte mich auf noch eine Uebereinstimmung mehr mit den Gebirgsarten vulkanischen Ursprungs aufmerksam, dafs nämlich das darin eingesprengt sitzende Eisenerz nicht Eisenoxydoxydul, sondern titansaures Eisenoxydul oder sogenanntes Titaneisen ist. Die Umstände scheinen demnach immer bessere Beweise für die Richtigkeit der Vorstellung zu entwickeln, dafs auch der Syenit, ungeachtet seiner Grobkörnigkeit, als geschmolzene Masse über schon fest gewordene jüngere Gebirgsarten ausgeflossen sei, kurz, dafs er zu den ältesten Vulkanphänomenen der Erde gehöre. Man kann dann zwar auch fragen, ob es nicht auch einen vulkanischen Granit gebe; und auch diese Frage möchte mit der Zeit befriedigend beantwortet werden können.

Salzformation, möglicherweise vulkanisch.

Beim Uebergange von der Vorstellung der neptunischen Bildung des Trapps, des Porphyrs etc. zu der Idee ihres pyrogenetischen Ursprungs, welche sich in einer Zeit von 20 Jahren allmählig unter den am tiefsten denkenden Geologen Europa's ausbildete, hat sich die Annahme von vulkanischer Entstehung weit über das hinaus erstreckt,

von dem man im ersten Augenblicke glaubte, dafs es hierher gehöre. Im Jahresberichte 1824, p. 251., erwähnte ich v. Buch's Vermuthung über die Herkunft der Talkerde im Dolomite der Tyroler Alpen. Charpentier *) hat zu zeigen gesucht, dafs zu Bex eine Masse aus zertrümmerten Stücken von wasserfreiem Gyps von unten her aufgeschoben und nachher durch Kochsalz, das sich von unten auf sublimirte, verbunden worden sei, und hierdurch hat die Frage über den vulkanischen Ursprung der Salzformation zwischen mehreren Geologen Erörterungen veranlafst. Ohne über diese Materie eine Meinung vorher fassen zu können, da gewifs eine so ungewöhnliche Idee lange geprüft und begründet werden mufs, darf ich doch bemerken, dafs, da das Salz gewöhnlich den wasserfreien Gyps begleitet, und die Bildung von wasserfreiem Gyps auf nassem Wege schwer zu begreifen ist, so viel *a priori* bestimmt werden zu können scheint, dafs diese Gebirgsarten auf trocknem Wege gebildet seien.

Mineralquellen, als vulkanische Phänomene.

Die Idee, welche ich bei Vergleichung der vulkanischen Ueberreste und der vielen kohlensäurehaltigen, natronreichen Quellen der Auvergne mit den vulkanischen Ueberresten und merkwürdigen Mineralwassern des nordwestlichen Böhmens aufstellte, dafs diese eigenthümlich beschaffenen Mineralwasser mit den unterirdischen Ueberresten der Vulkanphänomene im Zusammenhang stehen, wovon die Oberfläche der Erde in der ganzen Umgegend so sprechende Zeugnisse aufweist, und aus einer Zeit, dafs sie nicht zu den ältesten Vulkanphänomenen gehört zu haben scheinen, ist

*) Poggendorff's Annalen, III. p. 75.

von mehreren Naturforschern einer Prüfung unterworfen worden. v. Hoff *) hat in einer sehr vortrefflichen Arbeit über die geognostische Beschaffenheit Karlsbads, begleitet von einer besonderen Betrachtung über die von den warmen Quellen dargebotenen geologischen Erscheinungen, sich geäufsert, dafs die Ursache ihrer Wärme in einem fortdauernden Prozesse gesucht werden müsse, der, wie er glaubt, in einer so grofsen Tiefe vor sich gehe, dafs diefs das einzige auf der Oberfläche bemerkbare Product davon sei. Er hält es nicht für möglich, dafs die Wärme eines verloschenen Vulkanes so lange anhalten könne, ohne abgeleitet zu werden, und glaubt, dafs das Wasser schon so viel ableite, dafs es ihn hätte abkühlen müssen. Es ist natürlich, dafs in Dingen von dieser Beschaffenheit die eine Meinung eben so viel werth ist, wie die andere, sobald sie nicht offenbare Unmöglichkeiten einschliefst. Aber meiner Meinung nach kann man sich wohl schwerlich, nach dem was wir wissen, einen unterirdischen, fortdauernden Prozefs vorstellen, der als Product keine andere Erscheinung zeigte, als die Erwärmung des Wassers; denn entweder würde Wärme durch Vereinigung neben einander liegender Stoffe entstehen, aber diese müfste dann gewifs von Anfang der Juxtaposition an vor sich gegangen sein, oder auch durch ein zufälliges Hinzukommen von Stoffen, welche sich von Anfang an nicht da befanden, wie z. B. durch Eindringen von Wasser, aber dann müfste zugleich noch etwas anderes, als

*) Geognostische Bemerkungen über Karlsbad. Gotha 1825. p. 33.; und in Kastner's Archiv, VI. p. 103. 221.

als was das Wasser enthält, generirt werden, es müſste sich z. B., wenn Oxydation statt fände, Wasserstoffgas im Wasser eingepreſst finden, und von einem fortdauernden Prozesse müſsten Fluctuationen eine Folge sein, während dagegen Unveränderlichkeit oder, richtiger, eine an Unveränderlichkeit gränzende Abnahme, einen schon beendigten Prozeſs charakterisiren müſste, dessen Product schon gegeben wäre. Ob wirklich die Langsamkeit in der Abkühlung, welche man bei der, während eines Zeitraumes von einem $\frac{1}{4}$ Jahrhundert mit Sicherheit bekannten, Unveränderlichkeit des Karlsbader Wassers voraussetzen muſs, möglich sei, oder ob, wie v. Hoff meint, das Ausströmen des Wassers die vermuthungsweise angenommene Hitze und den eingeschlossenen Heerd des Vulkans hätte hinlänglich abkühlen müssen, hat Bischof *) durch Versuche zu prüfen gesucht, und er hat gezeigt, daſs das Karlsbader Wasser durch die Wärme, welche es wegführt, kein so groſses abkühlendes Vermögen gehabt habe, daſs es in der Zeit, die man von Adam bis jetzt annimmt, mehr als kaum $\frac{1}{3}$ von der Basaltmasse, welche den Donnersberg bei Milleschau in Böhmen ausmacht, vom halbgeschmolzenen Zustande bis auf die gewöhnliche Temperatur der Luft hätte abkühlen können, und er hat in jener citirten Arbeit darzuthun gesucht, daſs alle diese natronreichen, kohlensäurehaltigen Wasser in Verbindungen mit vulkanischen Er-

*) Chemische Untersuchung der Mineralwasser zu Geilnau, Fachingen und Selters im Herzogth. Nassau, nebst allgemeinen Betrachtungen über vulk. Mineralquellen etc.; von Dr. G. Bischof. Bonn 1826. p. 146.

scheinungen der Vorzeit stehen; wovon man in gröſserem oder geringerem Abstande die Beweise in den vulkanischen Gebirgsarten in der Umgegend finde.

Braunkohlen in Schonen.

Professor Nilson *), welcher schon mehrmals Spuren von Braunkohlen in Schonen bemerkte, hat, in einer der Akademie eingereichten Abhandlung, die Erdbildung im südöstlichen Schonen, so wie die obersten Lager von Sand und Torf geschildert, und zeigt, daſs die unterste Schicht der Sandbildung auf der Kreideformation ruhe; aber diese unterste Sandbildung gehört nicht der Alluvial-Erde an. Sie ist besonders ausgezeichnet bei Kåseberga, wo sie 200 Fuſs hohe Hügel bildet, die nach der Ostsee zu mit einem sehr steilen Abhang abgebrochen sind, was von dem Volke dort Bjeren genannt wird. Herr Nilson glaubt, daſs sie der Kreideformation angehören; er fand in denselben, auf der abschüssigeren Seeseite, zwei dünne Lagen von Braunkohlen, von 1 bis 2 Zoll Mächtigkeit, und noch tiefer soll, nach Aussage der bei der Untersuchung helfenden Arbeiter, ein noch mächtigeres Lager sein, das da, wo es zu Tage ging, damals durch Einsturz des Sandhügels bedeckt war, das aber vom Meere oft entblöſst wird, und von dem Herr Nilson am Strande umherliegende gröſsere Braunkohlenstücke sammelte. Die Zukunft wird es ausweisen, von welchem Werth diese Entdeckung in ökonomischer Hinsicht sein wird.

Neues Kalklager in Småland.

Herr Hisinger **) hat eine sehr eingeschränkte Uebergangsformation von Versteinerungen führen-

---

*) K. Vet. Acad. Handl. 1825.

**) A. a. O. p. 181.

dem Kalkstein von Humlenäs am See Humlen in Calmar-Gouvernement beschrieben, welche, obgleich im Uebrigen als besonderes Lager charakterisirt, doch wegen ihrer geringen Ausdehnung und ihrer Entfernung von anderen ähnlichen Uebergangslagern einige Zweifel veranlaſste, ob man sie wirklich als ein besonderes Lager oder nur als eine Ansammlung von Geschieben zu betrachten habe.

Herr Ström *) hat eine geologische Uebersicht von der Alpenkette, welche Schweden und Norwegen trennt, gegeben. Die darin vorherrschenden Gebirgsarten sind Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Thonschiefer, Hornblendeschiefer und Gneis, welcher oft, aber nur in kleinen Partien, vorkommt. Als untergeordnete Lager kommen an vielen Punkten Schwefelkies, Magnetkies und Kupferkies in mehr oder weniger mächtigen Lagern vor; seltner magnetisches Eisenerz, und dann nur in kleineren Lagern; Serpentin mit Chromeisen bei Faastenen in Tönset, Kalkstein an mehreren Punkten, und hier und da auch Topfstein und Grauwerke. — Die Schieferformation beherbergt Lager von Granit, Syenit und von Euphotid. Die Gänge bestehen meistentheils aus Granit, dagegen aber soll kein Grünsteingang bemerkt worden sein. Die von ihm gegebenen und aus den entgegengesetzten Wirkungen polarischer Kräfte abgeleiteten Erklärungen über die Ursachen, welche die Ausdehnung des Gebirges im Ganzen nach Norden und Süden bewirkt haben, so wie über das Lagerverhältniſs der Gebirgsarten, sind Wortspiele, die nichts erklären.

*) Magazin for Naturvidenskaberne. 1825. H. 2. p. 320.

Keilhau, dessen Untersuchungen über das höchst merkwürdige geognostische Verhältnifs des südlichen Norwegens ich schon im Jahresb. 1825, p. 255., angezeigt habe, hat seine Abhandlung darüber, in Folge erneuerter und mit vorzüglicher Aufmerksamkeit und detaillirter Genauigkeit angestellter Untersuchungen über die merkwürdigsten dieser Gegenden, umgearbeitet *), in denen, wie es den Anschein hat, Urgebirge, Uebergangs- und vulkanische Gebirgsarten auf eine so unerklärliche Art mit einander abwechseln, dafs sie sich gewifs bis jetzt noch nach keiner theoretischen Vorstellung ordnen lassen. Er hat mit vorzüglicher Aufmerksamkeit die unmittelbaren Berührungsflächen der verschiedenen Gebirgsarten studirt, und die Menge von sonderbaren Erscheinungen beschrieben, die sich zeigen, wo z. B. Granit sich in unregelmäfsigen, bisweilen gangähnlichen, bisweilen eingesprengten Stücken in den Uebergangskalk einmengt; wo Porphyr mit Lagern von Sandstein abwechselt u. dergl. Die interessanten Details dieser Beschreibungen sind zahlreich, und die Unmöglichkeit, daraus gegenwärtig ein für die Geologie allgemeines Resultat zu ziehen, nöthigt mich auf Keilhau's Abhandlung zu verweisen, in welcher er sich mit einer rühmlichen Neutralität des Einwebens von theoretischen Speculationen enthalten hat. Da aber jede Art von Forschung nur als Prüfung dessen, was man vermuthet oder nicht vermuthet, unternommen wird, so kann man auch aus Keilhau's Arbeit sehen, dafs er zu denen gehört, welche

*) Poggendorff's Annalen, B. V., wovon diese Abhandlung den gröfsten Theil ausmacht.

noch nicht der Vorstellung von der pyrogenetischen Natur des Trapps und Porphyrs gewogen sind, ein Umstand, welcher bei einem Naturforscher so natürlich ist, welcher diese Gebirgsarten noch nicht neben den natürlichen Beweisen für ihre Entstehung, welche auf der Scandinavischen Halbinsel gänzlich fehlen, gesehen hat. Es wäre jedoch eine Möglichkeit, dafs diese merkwürdigen Punkte, mit Keilhau's Aufmerksamkeit auch aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, in Vielem, was anders unbegreiflich aussieht, Licht verbreiteten.

L. Cordier hat ein Handbuch der Geologie herausgegeben, welches noch nicht bis hierher gelangt ist; aber des Verfassers Name spricht schon im Voraus zu Gunsten der Arbeit.

A. Boué's *) Synopsis der Gebirgsarten, obgleich nur als Journalartikel publicirt, verdient als eine, die ganze Geologie umfassende Arbeit hier erwähnt zu werden.

Erdbeben.

Im Laufe von 1825 hat man folgende Erdbeben bemerkt: 5. Jan. um 9 Uhr Abends ein gelinder Stofs zu Preuschdorf in der Schweitz. 19. Febr. um Mittag ein starkes Erdbeben auf St. Maure (unter den Jonischen Inseln), wodurch die Stadt Santa Maura fast gänzlich zerstört und viele Einwohner getödtet wurden. 20. Jan. auf Island starke Stöfse. Einige geringere waren zu Anfang des Monats vorangegangen. 21. Jan. um Mitternacht zwei gelinde Stöfse zu Marseille, die sich den 22. Jan. um 1 Uhr Nachmittags wiederholten. Den 2., 3., 4. und 5. März eilf sehr heftige Stöfse in Algier und der Nachbarschaft. Die Stadt Blisa wurde gänzlich zerstört, und es sollen

*) Edinb. Phil. Journal. XIII. p. 130.

15,000 Menschen unter den Ruinen begraben worden sein. Einige Stunden vor dem ersten Stofse waren alle Quellen und Brunnen leer geworden. Den 11. April um 4 Uhr Nachmittags ein starker Stofs zu Carracas. 2. Juli wieder starke Stöfse in Algier und der Umgegend. 20. Sept. einige starke Stöfse auf Trinidad, wodurch mehrere Häuser einstürzten. 19. Nov. starke Stöfse Morgens zu Port au Prince. 8. Dec. zwischen 10 und 11 Uhr Abends ein starker Stofs zu Genf. 23. Dec. um 5 Uhr Nachmittags ein gelinder Stofs zu Strasburg.

Im Jahre 1826 hatte man in Norrland drei Erdstöfse; den 7. Febr. einen sehr bemerkbaren Stofs bei Galtström's Eisenwerk, 3 Meilen von Sundswall; den 11. einen sehr gelinden nahe bei Sundswall bei Jacobsdal, begleitet von einem rollenden Getöse. Den 21. Febr. um halb 9 Uhr Morgens in der Nähe von Torneå einen gelinden Stofs mit Erschütterung der Häuser und Mobilien, und von einem rollenden, donnerähnlichen Tone begleitet.

Auf der Insel Meleda im mittelländischen Meere, vor Ragusa, hörte man den 10. März 1822 Töne wie von Kanonenschüssen in dem Dorfe und Thale Babinopoglie; sie fuhren nachher mit unbedeutenden Pausen fort. Im Monat Aug. 1823 erfolgten sie am schnellsten und stärksten, hörten den 17. Aug. auf und kamen im Febr. 1824 wieder. Nach einer kurzen Dauer hörten sie auf und kamen erst im September wieder, worauf sie abnehmend fortfuhren bis im März 1825. Man hat nicht ausfindig machen können, von wo diese Töne eigentlich ausgingen. Die Stärke des Tones nahm schnell mit der Entfernung von Babi-

nopoglie ab. In mehreren unterirdischen Höhlungen auf der Insel hörte man nichts, und solche, die auf Anhöhen gestellt waren, um die Gegend, woher die Töne kamen, auszumitteln, gaben ganz widersprechende Berichte. Es ist jedoch wahrscheinlich, daſs diese Detonationen unterirdisch waren; und Meleda's Einwohner hat man an den wenig tröstenden Umstand erinnert, daſs ähnliche Detonationen eine Zeit lang dem Erdbeben vorangingen, welches den 6. April 1667 Ragusa zerstörte.

Vulkan-Ausbrüche.

Man hat berichtet, daſs im Jan. 1825 auf den mit beständigem Schnee bedeckten Höhen des Himalaya-Gebirges ein Vulkan-Ausbruch statt gehabt habe, und dicke Rauchsäulen davon aufgestiegen seien. Auch hat man berichtet, daſs in Essex in New-York in Nord-Amerika, 4 Meilen vom See George, eine Eruption statt gefunden habe, daſs sie von einem dicken Rauch und einem Regen von Bimstein begleitet gewesen sei, und darauf nach einigen Tagen aufgehört habe. Der dabei gebildete Krater hatte 120 Fuſs im Umkreise und 100 Fuſs Tiefe. Man hat Ursache, die Angabe zu bezweifeln, da keine wissenschaftlichen Journale aus Amerika dieser Eruption bis jetzt erwähnt haben.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin.

Druckfehler im Jahresbericht 1826.

Seite 3. Zeile 6 von unten lies: Goldingham.
— 30. Z. 4. v. u. l. Analcim.
— 38. Z. 7. v. u. l. Poisson.
— 57. Z. 16. v. u. l. ausgeschiedene.
— 63. Z. 12. v. o. l. Flocken.
— 65. Z. 2. v. o. l. KS^4.
— 65. Z. 17. v. o. l. Retorte.
— 67. Z. 4. (Note) l. Cyanmetalles.
— 71. Z. 6. v. u. l. tubulirte.
— 76. Z. 12. v. u. (am Rande) l. Babinet's.
— 84. Z. 4. v. o. (am Rande) l. Flufssaure Borsalze.
— 100. Z. 6. v. o. l. gelenkt.
— 113. Z. 1 und 18. v. o. l. pag. 40 und 70.
— 146. Z. 15. v. u. l. $Cu\,Cy^2$.
— 186. Z. 6. v. o. l. Rhomboëder.
— 238. Z. 11. v. o. l. *vomica*.

(Weil ich die Correctur wegen grofser Entfernung vom Druckorte nicht selbst besorgen konnte, ein Uebelstand, welcher von nun an nicht mehr statt findet, so sind, aufser diesen vielen Fehlern, an mehreren Stellen noch folgende hineingekommen: Beweifs statt Beweis, Gay-Luzac statt Gay-Lussac, Hydrathionkali statt Hydrothionkali, und dergleichen. *W.*)

[redacted]

Jahres-Bericht

über

die Fortschritte

der

physischen Wissenschaften

von

Jacob Berzelius.

Gelesen in der schwedischen Akademie der Wissenschaften, den 31. März 1827.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von

Dr. F. Wöhler.

Siebenter Jahrgang.

Tübingen,
bei Heinrich Laupp.
1828.



Inhalt.

Physik und unorganische Chemie.

*

[redacted]

Mineralogie.

Thierchemie.

Geologie.

Phy-

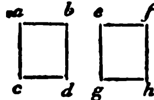
Physik und unorganische Chemie.

Wenn man in jedem Jahre die Früchte des menschlichen Strebens nach gröfseren und richtigeren Kenntnissen sammelt, so sieht man mit Freude seinen Capitalbelauf vermehrt, und diese Buchhaltung der höheren Cultur setzt uns in den Stand, nicht allein ihr allgemeines Fortschreiten zu ermessen, sondern auch zu beurtheilen, was wir selbst individuell dabei gewonnen haben, einzusehen, was wir vielleicht durch unsere individuellen Bemühungen zu der allgemeinen Sammlung beitragen können, und diefs ermuntert uns nicht selten zu einer Thätigkeit, die wir sonst vielleicht unterlassen haben würden. Der Gewinn für die Wissenschaften, wenigstens hinsichtlich ihrer Resultate, sogleich allgemeines Eigenthum zu werden, ist ganz unberechenbar, und man kann dreist sagen, dafs die jährlichen Fortschritte im 19. Jahrhundert die Entwickelung mehrerer Jahrhunderte vor dem 18. Jahrhundert übersteigen.

Schall. Eine vibrirende Stimmgabel tönt in ungleicher Richtung ungleich stark.

Die Lehre vom Schall hat mehrere sehr merkwürdige Beiträge erhalten. Ich erwähnte im Berichte des vorigen Jahres (p. 11.) E. H. und W. Weber's-Wellenlehre. Diese Arbeit enthält eine ausführliche, mit seltener Genauigkeit durchgeführte Reihe von Forschungen über die wellenförmige Bewegung der Flüssigkeiten, und die Resultate davon sind zur Erforschung sowohl von akustischen als Licht-Erscheinungen angewendet worden, unter der Voraussetzung, dafs bei

den letzteren ebenfalls eine undulatorische Bewegung statt finde. Unter den von den Gebrüdern **Weber** beschriebenen Versuchen verdient, vor anderen, einer, wegen der Entwickelung, die er nachher erhalten hat, hier angeführt zu werden. Sie fanden, dafs wenn man eine angeschlagene und tönende Stimmgabel (Diapason) nahe an's Ohr hält und sie langsam um ihre Axe dreht, der Ton am stärksten gehört wird, wenn die Ebenen der Gabel dem Ohre zugekehrt sind, und abnimmt, so dafs er kaum hörbar ist, wenn eine der vier Kanten gegen das Ohr kommt; d. h. wenn *abcd* der Querschnitt des einen, und *efgh* der Querschnitt des anderen Schenkels ist, so wird der Ton am stärksten in den vier Richtungen *ac*,

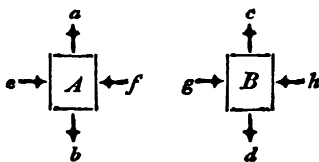


cdgh, *hf* und *feba*, und am schwächsten in der Richtung der Diagonalen *ah* und *cf* gehört. — **Chladni** hat eine Methode angegeben, wodurch sich diese Erscheinung ausgezeichnet deutlich wahrnehmen läfst *); man hält nämlich die Enden der Stimmgabel vor die Oeffnung einer Orgelpfeife, die mit jener einen gleichen Ton hat, oder in Ermangelung einer Orgelpfeife kann man auch eine von den gewöhnlichen, kleineren, nach unten erweiterten Apothekerflaschen nehmen, die beim Hineinblasen denselben Ton wie die Stimmgabel gibt, oder in die man, wenn ihr Ton niedriger ist, Wasser giefst, bis dafs sie den richtigen Ton gibt. Die Flasche tönt dann mit der

*) Jahrbuch für Chemie und Physik, von **Schweigger** und **Schweigger-Seidel**. XVI. 111.

Gabel, wenn die Seiten *ac*, *ch*, *hf* und *fa* der Oeffnung zugewendet sind; sie tönt aber nicht, wenn man ihr die 4 Kanten *a*, *c*, *h* und *f* zukehrt. Dieses interessante Phänomen, welches, wie Chladni bemerkt, wohl mit gröſserem Recht, als das im Jahresbericht 1825, p. 3., und 1826, p. 10., erwähnte, die Polarisation des Schalles genannt werden könnte, hat Chladni zu erklären gesucht *) und durch Versuche, welche er in Gesellschaft mit Sömmering (Vater und Sohn) **) anstellte, wirklich anschaulich gemacht. Sie versetzten theils gerade Metallstangen, theils Stimmgabeln in tönende Vibration und tauchten das tönende Ende in Wasser, dessen Oberfläche äuſserst dünn mit Lycopodium bestreut war, und die Bewegung dieses letzteren zeigte nun den Weg der Wellen. Aber die Erscheinung wurde nicht eher deutlich, als bis der Ton durch die möglichst geringste mechanische Einwirkung erregt wurde, was sie dadurch bewirkten, daſs sie mit Siegellack ein kurzes Stück einer Thermometerröhre so befestigten, daſs es mehr oder weniger perpendiculär von der breiten Seite des einen Schenkels der Stimmgabel abstand, und dieses Stück Röhre nun zwischen zwei nassen Fingern gestrichen wurde. Sie fanden dann, daſs wenn *A* und *B* die in Wasser stehenden Enden einer tönenden Stimmgabel sind,

Erklärung davon.



*) Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre, VII. 92.
**) A. a. O. VIII. 91.



die in der Richtung *eh* vibriren, eine Bewegung auf der Oberfläche der Flüssigkeit entsteht, die von *A* und *B* in den Richtungen *a*, *b*, *c* und *d* ausgeht, und in den Richtungen *e*, *f*, *g* und *h* wiederkehrt, so wie es durch die Pfeilspitzen bezeichnet ist. Dadurch entsteht vor allen 4 Kanten eines jeden Schenkels ein Motus gyriformis von Theilen, welche elliptische, in sich selbst wiederkehrende Linien beschreiben, von welchen die innersten nur ganz kleine Bahnen haben und sich unbedeutend bewegen, während dagegen die äufsersten an der von der einen Ebene ausgehenden und zu der anderen zurückkehrenden Bewegung Theil nehmen. Als auf das Ende der Stimmgabel Spitzen befestigt wurden, die man während des Tönens der Gabel in das Wasser tauchte, so entstanden ähnliche Bewegungen, aber nun waren die ausgehenden in den Richtungen *e*, *f*, *g* und *h*, und die zurückkommenden von *a*, *b*, *c* und *d*. Diese Bewegungen entstehen eben so gut durch gerade Metallstangen, wenn man sie auf gleiche Weise tönend macht und in Wasser setzt; sie verhalten sich dann wie der eine, einzeln eingetauchte Schenkel der Stimmgabel, aber auch dann geschieht die Bewegung in umgekehrter Ordnung, so oft man eine Spitze am Ende anwendet. Sind die Schenkel der Stimmgabel halbrund oder triangulär, so bleiben die Erscheinungen eben so gut dieselben, und der Ton verschwindet dann in einer Richtung, worin sich die Kanten befunden haben würden, wenn jene rectangulär gewesen wären. Es ist einleuchtend, dafs die von Weber entdeckte Veränderung im Tone, nach der ungleichen Stellung der Stimmgabel gegen das Ohr, darin bestehe, dafs das Ohr den

Unterschied in der Bewegung der Schallwellen vor den Kanten und vor den ebenen Flächen auffaſst. Die Gebrüder Weber haben ferner dargethan, daſs wenn eine tönende Stimmgabel, z. B. in einer Drehbank, schnell um ihre Axe gedreht werde, ihre Schwingungen nicht mehr gehört werden, daſs aber der Ton im Augenblick, so wie die Rotation aufhört, wiederkehrt. Aus den angeführten Versuchen ist es leicht zu begreifen, daſs dieſs eintreffen müsse, wenn dieselben Punkte des umgebenden Mediums abwechselnd zu ausgehenden und wiederkommenden Wellen, d. h. in entgegengesetzter Richtung, afficirt werden.

Savart' Versuch über die Fc pflanzung Schalle durch Flü sigkeiten

Man glaubte eine Zeit lang es für unentschieden halten zu müssen, ob Flüssigkeiten den Schall fortpflanzen oder nicht. — Es ist indessen durch viele Umstände erwiesen worden, daſs der Schall durch dieselben fortgepflanzt werde. Savart hat bei Fortsetzung seiner Untersuchungen über den Schall bewiesen *), daſs sie nicht allein tönende Vibrationen hervorbringen, sondern daſs diese von denselben in der Richtung fortgepflanzt werden, welche sie von dem tönenden Körper erhielten, und dann von der Flüssigkeit festen Körpern oder der Luft, mit Beibehaltung der Richtung, mitgetheilt werden, ohne Rücksicht auf die Form der festen Körper, welche die tönende Vibration mittheilen oder aufnehmen. Dieſs erwies er dadurch, daſs er auf Scheiben, die in Wasser schwammen, Sand streute, und er zeigte, daſs sich die Vibration eines tönenden Körpers sowohl von unten nach oben, durch die Wassermasse durch, als

*) Annales de Chimie et de Physique. XXXI. p. 283.

auch in mit der horizontalen Oberfläche paralle len Richtungen fortsetze.

Veränderung der ruhenden Stellen bei tönenden Körpern.

Die im vorigen Jahresbericht p. 9. erwähn ten Versuche von Chladni, wodurch er zeigte wie die ruhenden Punkte auf tönenden Glasschei ben, d. h. die Klangfiguren, allmählig ihre Stell veränderten, sind von Savart *) bedeutend er weitert und durch eine Menge von Beispielen be reichert worden. Er nahm zu diesen Versuchen Membranen, meistens über quadratische Rahmen ausgespannt und mit Sand bestreut, und versetzt sie vermittelst eines anderen tönenden Körpers in tönende Bewegung. Hinsichtlich der Einzelnhei ten der Resultate, mufs ich auf seine Abhand lung verweisen. Er suchte ferner die Umstände darzuthun, die zu der Mannigfaltigkeit des Tones bei den Vögeln, vorzüglich den sogenannten Sing vögeln, beitragen **). Auch für die Kenntnifs der näheren Resultate von dieser Arbeit, mufs ich au die Abhandlung verweisen.

Leichtere Fortpflanzung des Schalles bei starker Kälte.

Capitain Parry, welcher vor Kurzem die Ge genden am Nordpol besucht hat, berichtet in sei ner, zu Ende vorigen Jahres in London heraus gekommenen, letzteren Reise, dafs in diesen ho hen nördlichen Regionen bei der strengsten Kälte der Schall auf sehr grofsen Abstand gehört werde. Man wollte am Port Bowen gerade über dem Meer busen in einem Abstand von 6696 engl. Fufs von seinem Observatorium ein Meridianzeichen setzen, und schickte dazu einen Mann ab, dem man die Befehle durch einen anderen, auf den halben Weg gestellten Mann mittheilen wollte; man fand aber,

*) A. a. O. XXXII. p. 384.

dafs diefs nicht nöthig war, und dafs die Unterredung in dieser Entfernung von $\frac{1}{4}$ deutschen Meile mit der gröfsten Leichtigkeit direct unterhalten werden konnte.

Licht
Ungleicl Brechun vermög gasförmi Körpe

Die vorzüglichste Arbeit in Beziehung auf das Licht ist Dulong's Untersuchung über das Lichtbrechungs-Vermögen verschiedener gasförmiger Körper, verglichen mit dem der atmosphärischen Luft *). Dulong hatte, in Gesellschaft mit Petit, erwiesen, dafs die specifische Wärme der Körper in einem bestimmten Verhältnisse zu ihren Atomgewichten steht (Jahresbericht 1822, p. 18.); man konnte hiernach vermuthen, dafs auch ihr ungleicher Einflufs auf den Durchgang des Lichtes in einem directen Verhältnifs zu den Ungleichheiten der Materie stehe, und dafs sich hieraus folglich positive Resultate würden ziehen lassen, die auf keinem anderen Weg zu erhalten wären. Diese Hoffnung veranlafste diese Untersuchung, die, wenn auch ihre Resultate den Erwartungen nicht entsprachen, dennoch durch die Art, wie sie ausgeführt ist, für die Wissenschaft ein bedeutender Gewinn ist. Um zu vergleichbaren und genauen Resultaten zu gelangen, liefs Dulong ein hohles Prisma machen, das mit Luft gefüllt werden konnte. Dieses Prisma war so construirt, dafs eine Glasröhre von gröfserem Durchmesser an ihren beiden offenen Enden geschliffen wurde, mit einer Neigung der geschliffenen Ebenen zu einander von ungefähr 145°, auf welche dann plane und passende Glasscheiben luftdicht festgekittet wurden. Durch eine besondere, sehr einfache und leichte Vorrichtung konnte

*) A. a. O. XXX. p. 154.

das im Prisma eingeschlossene Gas nach Belieben ausgedehnt und die Ausdehnung gemessen werden. Hierdurch wurde der Zweck erreicht, daſs, wenn die Gase, wie es gewöhnlich der Fall ist, bei gleicher Pression ein gröſseres Brechungsvermögen als die Luft haben, das Gas dilatirt werden konnte, bis sein Brechungsvermögen mit dem der Luft gleich wurde, und im umgekehrten Fall konnte die Luft ausgedehnt werden, bis ihr Brechungsvermögen mit dem derjenigen Gase gleich wurde, welche das Licht weniger als die Luft brechen, und so konnte mit der gröſsten Leichtigkeit ihr ungleiches Brechungsvermögen bei gleicher Pression von ihrer ungleichen Pression bei gleichem Brechungsvermögen berechnet werden. — Die erhaltenen Endresultate sind in folgender Tabelle enthalten:

	Relatives Brechungsvermögen.	Spec. Gewicht.
Atmosphärische Luft . . .	1,000	1,000
Sauerstoffgas	0,924	1,1026
Wasserstoffgas	0,470	0,0688
Stickgas	1,020	0,976
Chlor	2,623	2,470
Stickstoffoxydulgas	1,710	1,527
Stickstoffoxydgas	1,03	1,039
Salzsäuregas	1,527	1,254
Kohlenoxydgas	1,157	0,972
Kohlensäuregas	1,526	1,524
Cyangas	2,832	1,818
Oelbildendes Gas	2,302	0,980
Kohlenwasserstoffg. im Minim.	1,504	0,559
Salzsäurenaphtha	3,720	2,234
Blausäure	1,531	0,914

	Relatives Brechungs-vermögen.	Spec. Gewicht.
Ammoniakgas	1,309	0,591
Chlor-Kohlenoxydgas . .	3,936	3,442
Schwefelwasserstoffgas . .	2,187	1,178
Schweflichtsaures Gas . .	2,260	2,247
Aether	5,197	2,580
Schwefelkohlenstoff . . .	5,110	2,644
Phosphorwasserstoffgas (aus wasserhaltiger phosphorichter Säure)	2,682	1,256.

Zwischen dem Brechungsvermögen und dem specifischen Gewicht der einfachen Gase findet man hier kein bestimmtes Verhältnifs. Das Brechungsvermögen des Wasserstoffgases ist zwar fast halb so grofs, wie das des Sauerstoffgases; aber mehrere wiederholte Untersuchungen, welche Dulong damit anstellte, scheinen darzuthun, dafs es wirklich nicht genau halb so grofs ist, und dafs kein bestimmtes Verhältnifs zwischen den Gasen der einfachen Körper in dieser Hinsicht entdeckt werden konnte. Vergleicht man die zusammengesetzten Gase, so findet man ebenfalls kein gemeinschaftliches Verhältnifs zwischen ihrem Brechungsvermögen und ihrem spec. Gewicht; bei Gasen von fast gleicher Dichtigkeit findet man grofse Unterschiede im Brechungsvermögen, wie z. B. zwischen dem ölbildenden Gas und Kohlenoxydgas, der Salzsäurenaphtha und schweflichten Säure, dem Aether und Chlor, welche unter sich fast gleiches spec. Gewicht, aber ein sehr ungleiches Brechungsvermögen haben. Auch bestätigte sich nicht einmal das, schon vor längerer Zeit von Biot und Arago gefundene Verhältnifs, dafs

nämlich das Brechungsvermögen eines zusammengesetzten Gases von dem der Bestandtheile abhängig sei, so daſs, wenn die Proportion in der Zusammensetzung bekannt wäre, das Brechungsvermögen berechnet werden könnte, und umgekehrt. Das Einzige, was einem constanten Verhältnisse ähnlich zu sein schien, war, nach Dulong, daſs das Brechungsvermögen eines aus zwei Elementen zusammengesetzten Körpers gröſser sei, als das der Bestandtheile, wenn dieser Körper electropositiv ist, und dagegen geringer, wenn er electronegativ ist.

Einfluſs des Sonnenlichts auf die Verbrennung.

Es ist ein allgemein angenommener Satz, daſs wenn ein brennender Körper dem unmittelbaren Einfluſs des Sonnenlichts ausgesetzt werde, seine Verbrennung langsamer geschehe. Diese Volksmeinung kann vielleicht nur durch die dabei statt findende verminderte Sichtbarkeit der Flamme entstanden sein. Die Ausmittelung dieser Sache ist der Gegenstand einer Untersuchung von Mac Keever gewesen *). Er fand, als zwei gleich groſse und abgewogene Wachslichter in demselben Augenblick, das eine im Sonnenschein und das andere in einem dunkelen Zimmer, angezündet wurden und zu brennen anfingen, daſs das im Dunkeln brennende Licht in einer gleichen Zeit mehr verlor, als das in der Sonne brennende, und als er auf ein gegossenes cylindrisches Wachslicht zolllange Abtheilungen machte, fand er, daſs zur Verbrennung eines Zolles in der Sonne 59′0″, im Dunkeln 56′0″ und im gewöhnlichen Tageslicht 57′10″ erforderlich waren. Das Mondlicht zeigte keine Veränderung. Mac Keever sucht diese

*) Annals of Philosophy. New Series Vol. X. p. 344.

Wirkung durch die reducirende Kraft des Sonnenlichts zu erklären, nämlich durch dieselbe, wodurch Chlorsilber geschwärzt wird, wodurch folglich das Licht durch eine der Oxydation entgegenstehenden Kraft wirken mufste. Um diese Vermuthung zu bestätigen, liefs er Wachslichter in den ungleich gefärbten Lichtstrahlen eines Prisma's brennen, und da fand er, dafs wenn von einem schmalen cylindrischen Wachslicht 2 Zoll in 8′0″ in dem rothen Licht verbrannten, die Verbrennung an dem Rande des violetten 8′57″ dauerte. Dieser Gegenstand verdient gewifs weiter verfolgt zu werden.

Anzündung durch die Sonnenstrahlen unter Wasser.

Bei verschiedenen Arbeiten unter dem Wasser gebraucht man die sogenannten Taucherglokken, welche durch sehr dicke, in den oberen Theil der Glocke eingekittete biconvexe Gläser erhellt werden. Mackintosh fand, als er sich einmal mit den Arbeitern in der Glocke hinunterliefs, dafs die Mütze eines der Arbeiter zu rauchen anfing, als die Glocke 25 engl. Fufs unter die Wasseroberfläche gesenkt war *). Bei näherer Untersuchung ergab es sich, dafs sie durch die Sonnenstrahlen angezündet war, indem sie durch die Convexität des Fensters einen Focus gebildet hatten. Die Arbeiter, welche bemerkt hatten, dafs bei warmem, klarem Wetter nicht selten Löcher in ihre Kleider gebrannt wurden, sahen nun die Ursache davon ein, und vermieden nachher, in den Brennpunkt des Glases zu kommen.

Wärme. Ungleiche Temperatur

Bekanntlich entdeckte Herschel d. ä. vor 25 Jahren, dafs das rothe Ende des prismatischen

*) Journal of Science and the Arts XXII. p. 224.

in ungleichen Theilen des prismatischen Farbenbildes.

Farbenbildes das wärmste sei, und im Jahresbericht 1826, p. 43., erwähnte ich die bestätigenden Versuche von Seebeck hierüber. Kurz nachher wurde Herschel's Entdeckung von Leslie bestritten, welcher, ungeachtet der positiven Bestätigung, welche dieser Gegenstand nun hat, noch im vorigen Jahre wieder einen Versuch beschrieb, wodurch bewiesen werden sollte, dafs der wärmste Punkt mitten in das Spectrum falle *). Er bedeckte ein gröfseres biconvexes Brennglas von 20 Zoll Durchmesser mit geschwärztem Papier, so dafs rund herum ein zwei Zoll breiter Ring entblöfst blieb. Diefs bildete nun ein ringförmiges Prisma, welches, in einer gewissen Entfernung vom Focus, gleich gut innerhalb oder aufserhalb desselben, ein ringförmiges Farbenbild von geringer Ausdehnung, aber von grofser Intensität gibt. Als er dieses Spectrum auf ein mit schwarzem Lack überzogenes Papier fallen liefs, so schmolz jener und bildete einen Ring von flüssigem Lack gerade zwischen den violetten und den rothen Strahlen, und die Schmelzung breitete sich allmählig bis zur Grenze sowohl vom rothen Licht nach aufsen, als zum violetten nach innen aus, woraus Leslie standhaft schliefst, dafs diefs der wärmste Punkt sei; weil, sagt er, wenn Herschel's Resultat richtig wäre, die Schmelzung an der äufseren Kante des Rothen anfangen und allmählig nach innen gehen würde. Aber dieser Versuch beweist nicht, was Leslie vermuthet hat, denn 1) ist es bekannt, dafs ungleiche Glasarten den wärmsten Punkt bisweilen in das Gelbe, bisweilen aufserhalb des Rothen fallen lassen; das

*) Annals of Philosophy N. S. Sept. 1826. p. 234.

Resultat von Leslie's Versuch kann also auf der Zusammensetzung des Glases beruhen; 2) fallen die rothen Strahlen aufserhalb und verbreiten sich nach dem gewöhnlichen Divergensgesetz für Strahlen, und 3) enthält die Mitte des von Leslie angewandten Spectrums immer so viel gemischtes Licht, dafs es ungefärbt ist.' Es ist daraus einleuchtend, dafs ein ringförmiges Prisma zur Entscheidung dieser Frage immer ein falsches Resultat geben müsse.

Strahlende Wärme wir nicht vollkommen vo Glas aufgefangen.

Bekanntlich werden Strahlen von nicht leuchtender Wärme, so wie Strahlen von Feuer, bei dem Durchgang durch Glas, auf eine solche Art interceptirt, dafs ein grofser Theil der Wärme verloren geht. Baden Powell hat durch Untersuchungen, die ich in den vorhergehenden Jahresberichten anzuführen nicht für nöthig hielt, zu zeigen gesucht, dafs von Glas durchaus keine Wärmestrahlen durchgelassen würden, und dafs der Durchgang, den man dabei zu finden glaubte, auf der Erwärmung des Glases beruhe, wodurch es alsdann selbst Wärme strahlt. Gegen diesen Schlufs hat Ritchie angeführt *), dafs wenn man zwischen die beiden Kugeln eines aus sehr dünnem Glase verfertigten Differentialthermometers eine erwärmte eiserne Kugel stellt, sich der Stand der Flüssigkeit nicht verändere, weil die Wärmestrahlen ungehindert durch das Glas gehen; wird aber die abwärtsgekehrte Seite einer der Kugeln mit Kiehnrufs oder Tusche überzogen, so entsteht in dieser Kugel dadurch Wärme, dafs die Strahlen, welche durch dieselbe auf der der erwärmten Eisenkugel zugekehrten Seite hindurchgegan-

*) A. a. O. 1826. p. 122.



gen sind, interceptirt werden, und die abwärts gekehrte Seite der Thermometerkugel erwärmen; und dafs daraus kein, aus einer anderen Veränderung des Zustandes dieser Kugel abgeleiteter Grund gegen den Durchgang der Wärme durch das Glas genommen werden könne, folgt daraus, dafs wenn man zwei gleich grofse Luftthermometer von sehr dünnem Glase hat, deren Kugeln halb mit schwarzer Farbe überzogen sind, und man sie so stellt, dafs sie eine gleiche Menge von Wärmestrahlen von einer zwischen denselben aufgehängten warmen Eisenkugel aufnehmen, mit dem Unterschiede aber, dafs das eine Thermometer seine ungeschwärzte Hälfte der Eisenkugel zuwendet, und das andere so gestellt wird, dafs von der der letzteren zugewandten Seite die Hälfte durchsichtig, und die andere geschwärzt ist, das erstere sehr bedeutend mehr steigt, als das letztere.

Ausdehnung der Gase relativ zur Temperatur.

Meikle hat durch eine mathematische Berechnung darzuthun versucht, dafs sich die Luftarten beim Erwärmen nicht proportional mit der Zunahme der Wärme ausdehnten *). Dieser Gegenstand verdient eine nähere Prüfung, zumal da er gegen die Resultate von Dulong's und Petit's directen Versuchen und Poisson's Berechnungen streitet.

Correction der Thermometer.

Bessel hat eine Methode beschrieben, um schon fertige Thermometer so zu corrigiren, dafs das vom Thermometer angegebene Resultat mit der Berechnung vollkommen übereinstimmend erhalten werden kann **). Hinsichtlich des Näheren mufs ich auf die Abhandlung verweisen.

---

*) Edinb. New Phil. Journal I. p. 340.

**) Poggendorff's Annalen VI. p. 287.

Electricitä
Formeln fü die Gesetz verschieden electrochem scher Phän mene.

Ohm*) hat die Gesetze für die electrische Vertheilung in der Säule und die Leitung durch Metalle unter allgemeine algebraische Formeln zu bringen gesucht. Es ist einleuchtend, daſs die Natur des Gegenstandes keinen Bericht über diese Arbeit zuläſst, die, um verstanden zu werden, ganz gelesen werden muſs. Wenn auch manche von den Resultaten, zu denen Ohm gelangt ist, künftig als nicht vollkommen befriedigend betrachtet werden könnten, so ist doch der Versuch, hierin unsere Kenntnisse auf gleichen sicheren Fuſs, wie die Kenntniſs der Gesetze der Schwere und der Bewegung zu bringen, ein verdienstvolles Unternehmen.

Versuche, di Intensität d electr. Entl dung zu me sen.

Becquerel, dessen interessante electrische Arbeiten ich fast in allen vorhergehenden Jahresberichten zu erwähnen Gelegenheit hatte, hat unter ihrer Fortsetzung die Intensität eines electrischen Stromes zu bestimmen versucht, der entsteht, wenn der eine Berührungspunkt zweier einzelner Metalle erwärmt wird, und der andere die umgebende Temperatur behält **). Zu diesem Endzweck bediente er sich eines electromagnetischen Multiplicators oder Condensators, der mit zwei Magnetnadeln mit umgekehrten Polen versehen war (Jahresbericht 1827, p. 16.). Der electricitäterregende Apparat bestand aus 4 Kupferdräthen und 4 Eisendräthen, ein jeder 5 Decimeter lang und ungefähr $\frac{1}{3}$ Millimeter dick, und so zusammengelöthet, daſs sie einen einzigen, mit Kupfer und Eisen abwechselnden Drath ausmachten, dessen freie Enden mit den Enddräthen des

*) Jahrbuch der Chemie und Physik XVI. p. 137.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 371.

Multiplicators zusammengebunden wurden. Der zweite Löthungspunkt wurde so gebogen, dafs er in eine unten zugeschmolzene Glasröhre geschoben werden konnte, womit bezweckt wurde, dafs man diese Glasröhre in Quecksilber von bestimmter Temperatur stecken konnte, um dadurch den Temperaturgrad, zu welchem die Junctur erhitzt wurde, mit Sicherheit messen zu können. Der in der Glasröhre steckende gebogene Theil hatte den einen Metalldrath mit Seide umwickelt, um zu verhindern, dafs sich die Metalle auf keine andere Art, als nur in der Löthung berührten.

Bei den Versuchen erwärmte er zuerst einen von diesen Löthungspunkten, und bemerkte sich die Abweichung der Magnetnadel für jede 10 Temperaturgrade. Dann wiederholte er denselben Versuch mit 2, so mit 3 und zuletzt mit allen 4 Löthungspunkten.

Dabei fand er, dafs Erhitzung von 2, 3 und 4 Löthungspunkten bis zu demselben Grad eine eben so grofse Abweichung der Nadel hervorbrachte, als die Erhitzung eines einzigen Löthungspunktes bis zu einer 2, 3 und 4 Mal so hohen Temperatur, so lange die Abweichungen der Nadel nicht über 10° gingen; aber dann veränderte sich allmählig dieses Verhältnifs. Mit Annahme, dafs die Erhitzung bis zu einer gewissen Temperatur von 2, 3 oder 4 Löthungspunkten einem 2, 3 oder 4 Mal so intensiven electrischen Strom, wie die Erhitzung bis zu derselben Temperatur von einem einzigen Löthungspunkt hervorbringe, und nach, durch Versuche bestimmten Abweichungen durch Erhitzen von 1, von 2, von 3 und von allen 4 thermoelectrischen Paren für z. B. alle 10 Grade zwischen 0° und 300°, das höchste, was das

das Quecksilberbad zuverlässig zuliefs, verfertigte er eine Tabelle, nach welcher er von der beobachteten Abweichung der Nadel den Grad des Zunehmens der Intensität bestimmen konnte, wenn blofs ein einziges thermoelectrisches Par erhitzt wurde.

Ferner versuchte er, die Intensität des electrischen Stromes zu bestimmen, wenn ein thermoelectrisches Par bis zu einer gewissen höheren, und ein anderes bis zu einer niedrigeren Temperatur, als die des ersten, erhitzt wurde, und aus den so erhaltenen Resultaten zog er dann den Schlufs, dafs unter so beschaffenen Umständen die Intensität des electrischen Stromes gleich ist mit dem Unterschied zwischen den Intensitäten, die in der einen Junctur successiv durch eine jede dieser Temperaturen entstanden sein würden, wenn die andere bei 0° gewesen wäre, und sie verhält sich nicht, was man sonst vermuthet haben würde, wie der Unterschied in den Temperaturen. Er hat dann Versuche über Abweichungen angeführt, die bei ungleichen Temperaturen von Eisen mit Kupfer, Gold, Silber und Platin, von Platin mit Blei, Zink, Kupfer, Silber, Gold und Palladium, von Kupfer mit Silber, Zinn, Blei und Zink hervorgebracht waren, und hat die ungleiche Intensität des electrischen Stromes mit steigender Temperatur zu bestimmen gesucht.

Wenn ich Becquerel's Meinung nicht unrecht aufgefafst habe, so hat er hierdurch ein Mittel finden wollen, um den Grad von jener Art von vermehrtem electrischen Gegensatz zu bestimmen, von dem man, nach der electrochemischen Theorie, voraussetzt, dafs er die mit der Temperatur steigende Verwandtschaft der Körper aus-

mache. Aber sicherlich gehören diese zu zwei verschiedenen Klassen von Erscheinungen. Die chemische Contacts-Electricität scheint auf dem unipolaren Zustand der Atome zu beruhen, während dagegen die thermoelectrischen Phänomene offenbar auf einer Ungleichheit in der Wärmeleitung beruhen. Bei der ersteren könnte man sagen, die electrische Polarität strebe Wärme hervorzubringen, während dagegen bei der letzteren die Wärme in + und —E, die in entgegengesetzter Richtung strömten, umgewandelt zu werden schiene, weshalb auch die beiden entgegengesetzten Extreme in der thermoelectrischen Reihe, Wismuth und Antimon, auf keine Weise Extreme des Gegensatzes in der electrochemischen Reihe seien. — Bei diesen Versuchen hat Becquerel ein interessantes Verhalten zwischen Kupfer und Eisen bemerkt, welches nicht mit den anderen, auf diesem Wege von ihm geprüften Metallen statt findet, daſs nämlich das Eisen gegen das Kupfer in beständigem Zunehmen bis +140° positiv ist, von wo an sich dieses Verhältniſs vermindert, indem die electrische Opposition mit der Temperatur steigt bis zu 300°, wo sie stehen bleibt. Ueber diesen Punkt hinaus nimmt sie allmählig ab, wird endlich 0, und das Kupfer zuletzt positiv gegen das Eisen. Diese Erscheinungen zeigen sich leicht in der Flamme einer Lampe.

Versuch, hohe Temperaturen durch die Intensität der thermoelectrischen Entladung zu messen.

Endlich hat Becquerel umgekehrt, aus der Intensität des electrischen Stromes oder, was dasselbe ist, aus der Abweichung der Magnetnadel, die Temperatur in der Junctur eines thermoelectrischen Pares zu beurtheilen versucht. Er fand, daſs wenn die Temperatur noch weit vom Schmelzpunkt des Metalles ist, das Vermögen des Metal-

les, eine höhere Intensität in dem electrischen Strome mit dem Steigen der Temperatur hervorzubringen, nicht verändert werde, und er zeigte ferner, daſs, aus verschiedenen Platinstücken gezogene, Platindräthe, d. h. solche, welche ungleiche fremde Einmengung (von Rhodium, Palladium, Iridium etc.) enthalten, wie zwei ungleiche Metalle wirken. Er verfertigte aus denselben ein thermoelectrisches, mit dem Multiplicator communicirendes Par, und da er, nach dem was im Vorhergehenden über das Kupfer und Eisen erwähnt ist, durch Versuche eine Tabelle über das Steigen der Intensität mit der Temperatur construirt hatte, so versuchte er nun aus der beobachteten Intensität die Temperatur zu berechnen. Er wandte dazu die Flamme einer Spirituslampe an, und fand, daſs wenn eine Junctur in der äuſseren Hülle der Flamme zunächst dem oberen Rande des Blauen *) erhitzt wurde, sie eine Temperatur von 1350°, weiter in der Flamme von 1080°, und zunächst über dem Docht quer durch die Flamme 780° anzeige, welche letztere Temperatur in der That noch niedriger sein muſs, weil dadurch, daſs der Drath durch die äuſsere, heiſseste Umgebung der Flamme geht, das Innere erhitzt werden muſs. — Wenn auch in diesem Gegenstande der erste Versuch nicht gehörig entscheidend sein sollte, so ist dadurch doch ein Weg zu mehr sicheren Vergleichungen zwischen hohen Temperaturen geöffnet worden.

Humphry Davy hat eine Abhandlung über die zwischen electrischer und chemischer Thä- Verhältniſs zwischen electrischer

*) Vergl. die Beschreibung der Flamme in meinem Lehrbuch der Chemie. 3. deutsche Aufl. Th. I. p. 337.

und chemischer Thätigkeit.
a) Historisches.

tigkeit stattfindenden Beziehungen mitgetheilt *). Diese Abhandlung besteht aus mehreren Abtheilungen. Die erste ist historisch; er zeigt, dafs vor seiner, in der Royal Society d. 2. Nov. 1806 gelesenen Abhandlung, Nichts in dieser Hinsicht entschieden gewesen sei, und dafs die successive Entwickelung dieses Gegenstandes sich von den verschiedenen Versuchen herleite, die 1805 in Italien und an mehreren Orten angestellt wurden, um Salzsäure und Natron durch Entladung der electrischen Säule hervorzubringen. In der erwähnten Abhandlung von 1806 machte er den Schlufs: *dafs chemische Verbindungen und Zersetzungen abgeleitet werden müssen von electrischen Attractionen und Repulsionen, und dafs die chemischen und electrischen Attractionen von derselben Ursache hervorgebracht würden, die in dem einen Fall auf Molecule, und in dem anderen auf Massen wirke, und dafs dieselbe, auf ungleiche Art modificirte Eigenschaft, die Ursache der von einzelnen voltaischen Combinationen hervorgebrachten Erscheinungen sei.* „Ich habe, sagt er, auf diese Hypothese nie grofsen Werth glegt, da ich sie aber nicht eher, als nach einer grofsen Menge von Thatsachen, aufstellte, so glaube ich mir ihre Entdeckung eben so rechtmäfsig, als die Entdeckung von der Zerlegung der Alkalien zueignen zu können. — Ich habe niemals die Art, nach welcher mehrere Schriftsteller sie angenommen oder entwickelt haben, kritisirt oder geprüft, da ich zufrieden war, sie in den Händen Anderer ein Mittel zu Entdeckungen oder zur Erleichterung der Klassification in der Chemie und Mine-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 276.

ralogie werden zu sehen.“ — Niemand, welcher Humphry Davy's citirte Abhandlung von 1806 gelesen hat, wird ihm gegründete Ansprüche in dieser Hinsicht absprechen können. Diese Abhandlung enthält die ersten Züge zur electrochemischen Theorie, und ist wohl eines der schönsten Producte, was die Literatur der Wissenschaften in diesem Jahrhundert aufzuweisen hat. — Hätte aber wohl Davy's Ehre dieser schönen Entdeckungen durch die Anerkennung gelitten, daſs auf derselben Bahn schon Etwas eben sowohl vor ihm, als von der Zeit an, wo er aufhörte, seine Ideen bekannt zu machen, bis auf heute, ausgerichtet worden sei? Gleichwohl waren die electrischen Gegensätze einfacher und zusammengesetzter Körper, so wie ihr Uebergang durch die Flüssigkeit von dem einen Pol zu dem anderen, das heiſst mit anderen Worten, das Beruhen der chemischen Zersetzungen auf electrischen Attractionen und Repulsionen, nicht allein mehrere Jahre vor Davy's Abhandlung von 1806, sondern auch vor Pacchiani's und Peele's Versuchen, Salzsäure und Natron hervorzubringen, von welchen Davy den eigentlichen Anfang dieser Forschungen herleitet, erwiesen, und zwar durch Versuche, welche Herr Hisinger und ich bekannt gemacht haben. Ueber diese Versuche äuſsert Davy in seiner historischen Exposition: „Im Jahre 1804 gaben Hisinger und Berzelius an, daſs neutrale Salzauflösungen von der Electricität zersetzt würden, und daſs sich die Säure auf dem positiven, und das Alkali auf dem negativen Pol abscheide. Sie behaupteten, daſs man auf diese Art salzsauren Kalk zersetzen könne, und schlossen, daſs das sich entwickelnde Wasserstoffgas nicht,

wie man glaubt, die Ursache der Reduction der Metalle ist. Diese schönen Beobachtungen hätten deutlich (*ought to have explained distinctly*) die Ursache des Erscheinens der Säuren und Alkalien an den entgegengesetzten Polen der Säulen erweisen müssen; aber die interessante Abhandlung, worin sie erwähnt waren, wurde niemals in's Englische übersetzt, *man schenkte ihr selbst keine Aufmerksamkeit.* Einer ihrer Angaben wurde außerdem von Cruikshank, einem im Allgemeinen guten Beobachter, widersprochen, indem es ihm nicht gelang, mittelst der electrischen Säule den salzsauren Kalk zu zersetzen" *). — Die Abhandlung, von der Davy das nun Angeführte sagt, wurde 1803 im August-Heft von Gehlen's neuem allgemeinen Journal der Chemie, oder im B. I. p. 116., unter dem Titel: Versuche über die Wirkung der electrischen Säule auf Salze und auf einige ihrer Basen, bekannt gemacht, und gleich zu Anfange wurde darin zu erkennen gegeben, daſs sie die Erforschung der Gesetze für die chemische Thätigkeit der electrischen Säule zum Endzweck habe. Ich begnüge mich damit, unter mehreren der aus den Versuchen gezogenen Resultate folgende Punkte (p. 142.) wörtlich anzuführen.

*) Davy fügt in einer Note hinzu: „Hisinger's und Berzelius's Versuche sind nie von denen, welche über die Erzeugung von Salzsäure und Alkali geschrieben haben, citirt worden, und ich selbst kannte sie nicht vor der Beendigung meiner Hauptversuche. Um eine Exposition von letzteren zu machen, suchte ich in den Journalen Alles auf, was über den Gegenstand geschrieben war, und ich glaube der erste gewesen zu sein, welcher die Aufmerksamkeit des Publikums auf die Wichtigkeit dieser Beobachtungen gelenkt hat."

1) „*Wenn sich die electrische Säule durch eine Flüssigkeit entladet, so trennen sich die Bestandtheile dieser Flüssigkeit auf eine solche Weise, daſs sich die einen um den positiven, und andere um den negativen Pol ansammeln.*

2) *Die zu einem und demselben Poldrath sich begebenden Stoffe stehen unter sich in einer gewissen Analogie. Zu dem negativen Pol gehen alle brennbare Körper, Alkalien und Erden, zu dem positiven dagegen Sauerstoff, Säuren und oxydirte Körper.*" — Und pag. 148.: „Wir wagen kein Raisonnement über das *wie*, wodurch die erwähnten Zersetzungen bewirkt werden. Doch scheint es uns am natürlichsten, *sie durch Attraction der Electricität auf die einen, und Repulsion derselben auf die anderen Stoffe zu erklären*, obgleich uns diese Erklärung wenig genügend scheint."

Ein Auszug aus dieser Abhandlung wurde 1804 in die *Annales de Chimie T.* 51. *p.* 161. aufgenommen. Wahrscheinlich kennt Davy unsere Versuche nur aus diesem Auszug; aber auch darin stehen p. 172. die beiden allgemeinen Resultate, die ich eben angeführt habe, und die Davy in einer wahren und unpartheiischen Darstellung der Geschichte der electrochemischen Ideen nicht hätte verschweigen müssen. Davy schlieſst seinen historischen Bericht mit Folgendem: „Nach dieser Exposition, die ich für *sehr getreu* halte, will ich in keine polemische Untersuchung über die Arbeiten eingehen, welche, durch die darin enthaltenen unrichtigen Thatsachen, mich zu dieser Discussion veranlaſst haben, und welche Deutschland, Schweden und Frankreich, eher als Italien und England, den Ursprung der electrochemischen



Wissenschaft zueignen, indem sie die Ehre mehrerer wichtiger Punkte, die von mir früher, als von irgend einem Anderen, erforscht worden sind, Philosophen beilegen, die niemals dieselben reclamirt haben und reclamiren konnten, weil ihre Schriften darüber mehrere Jahre später als 1806 erschienen." Die Reclamation, die ich mir erlaubt habe, bezieht sich also auf Nichts von dem, worauf Davy anspielt, da Hisinger's und meine Abhandlung von 1803 ist.

Mit diesen Anmerkungen über Humphry Davy's historische Angaben will ich auf keine Weise auch nur ein einziges Blatt aus dem Lorbeer ziehen, womit die Erkenntlichkeit der Mitwelt seine grofsen Verdienste gekrönt hat; aber ich hielt dafür, es sei Schuldigkeit gegen meinen Mitarbeiter und gegen mich selbst, das Fehlerhafte darin, was uns angeht, zu berichtigen.

) Wirkungen von einem Metall und einer Flüssigkeit.

Davy beschreibt hierauf verschiedene electrische Erscheinungen, die bei Anwendung *von einem Metall und einer Flüssigkeit entstehen*, dadurch, dafs ein Theil des angewandten Metalles vor dem anderen in die Flüssigkeit getaucht wird. Die auffallendste erhält man, wenn man sich zweier, an den Enden des Multiplicators befestigter Kupferscheiben bedient, die man eine nach der anderen in eine Auflösung von Hydrothionalkali taucht. Die zuerst eingetauchte überkleidet sich sogleich mit Schwefelkupfer, und wird beim Eintauchen der reineren Kupferscheibe negativ. Auch in anderen Flüssigkeiten ist das mit Schwefelkupfer überzogene Kupfer negativ gegen das reine Metall; wendet man aber Kupfer an, welches durch Aussetzen an die Luft ein Häutchen von Oxydul bekommen hat, so wird es negativ sowohl gegen

reines, als auch gegen das mit Schwefelkupfer überzogene Kupfer. Bei Anwendung von Kupferscheiben und Hydrothionalkali findet nicht selten eine Anomalie statt, die darin besteht, daſs, nachdem die eine Scheibe einige Minuten lang in die Flüssigkeit getaucht ist, die andere bei dem ersten Einsenken so stark negativ electrisch wird, daſs die Magnetnadel eine ganze Revolution macht, einige Mal oscillirt, sich dann nach der anderen Seite dreht, und damit anzeigt, daſs das zuerst eingetauchte nun negativ electrisch geworden ist, und, nachdem dieſs einige Minuten gedauert hat, hören alle Zeichen von electrischer Strömung auf, worauf das zuerst eingetauchte positiv electrisch wird. Davy erklärt dieſs auf folgende Art: wenn sich auf der zuerst eingetauchten Scheibe Schwefelmetall bildet, so wird sie dadurch positiv electrisch, und die Flüssigkeit bekommt, in einigem Abstand davon, negative Electricität, deren Entladung die erste Wirkung des Eintauchens der neuen Kupferscheibe ist. Darauf entsteht ein durch den Metallcontact erregter electrischer Strom in entgegengesetzter Ordnung; die letzte Wirkung kann davon eine Folge sein, daſs das Schwefelkupfer abfällt und die Kupferfläche rein hinterläſst, und entsteht wahrscheinlich durch Oxydation (?) auf der positiven Seite der Kupferscheibe. — Die Wirkung des Kupfers auf Auflösungen von Hydrothionalkali gehört zu den stärksten hydroelectrischen Erscheinungen. Blei, Zinn und Eisen bringen gleiche, aber schwächere Wirkungen hervor. Zink und Platin, die sich in diesen Flüssigkeiten nicht mit Schwefel verbinden, sind für sich einzeln unwirksam. Silber und Palladium erregen dagegen Electricität, aber das zuerst eingetauchte

Stück ist gegen das zuletzt eingebrachte oder gegen das reine Metall positiv, und das neugebildete Schwefelmetall befolgt dasselbe Verhalten auch in anderen Flüssigkeiten. —

Humphry Davy schreibt diese electrischen Erscheinungen gänzlich der Bildung von neuen Substanzen zu, welche nun selbst wie Electromotore wirken; so wird es, bei den vorhergehenden Versuchen, ein auf dem zuerst eingetauchten Metalle gebildetes Häutchen von Schwefelmetall. Dieses Schwefelmetall ist gegen das reine Metall bei Kupfer, Blei, Zinn und Eisen negativ, aber positiv bei Silber und Palladium. Diese Erscheinungen gehen also zu derselben Art über, zu der zwei feste Leiter und eine Flüssigkeit gehören. Auf gleiche Weise, sagt er, entstehen in sauren Auflösungen von einer gewissen Stärke gleiche Erscheinungen mit Zink, Zinn, Eisen und Kupfer; die zuerst eingetauchte metallische Fläche wird matt oder mit einem dünnen Häutchen von Oxyd überzogen, und wird dadurch gegen die nachher eingesenkte negativ. — H. Davy meint, diese Untersuchung enthalte, mit wenigen Ausnahmen, ganz neue Versuche. So verhält es sich nicht; ich habe in mehreren der vorhergehenden Jahresberichte Versuche von Zamboni *), Oersted **), v. Yelin ***), v. Beck u. a. über das electrische Verhalten angeführt, das zwischen zwei Stücken von demselben Metall eintrifft, wenn sie auf die Art in eine corrodirende Flüssigkeit eingetaucht werden, daſs das eine eine kleine Weile vor Ein-

*) Jahresb. 1822. p. 13.

**) 1823. p. 18.

***) 1825. p. 22.

tauchung des anderen der Einwirkung der Flüssigkeit ausgesetzt wird. Diese Versuche gehören indessen nur der germanischen wissenschaftlichen Literatur an, die von Davy selten zu Rathe gezogen wird. Ihre Resultate stehen auch mit denen von Davy im Widerspruch, indem alle das zuerst eingesenkte Stück gegen das zuletzt eingetauchte positiv bekamen. Es sei mir erlaubt, den Leser einige Augenblicke bei diesem Gegenstand aufzuhalten. Zamboni's Versuche bestehen darin, dafs er Urgläser inwendig mit Staniol belegt, von dem er noch einen schmalen, am Ende spitzen Streifen aus dem Glase herausgehen läfst. In diese so gebildeten zinnernen Schalen giefst er reines Wasser, und läfst die von der einen Schale ausgehende Spitze auf einem ganz kleinen Punkt die Wasserfläche der anderen berühren. Auf diese Weise macht er eine Säule von z. B. 50 Schalen. Das Wasser und das Metall werden durch gegenseitige Berührung auf der ganzen Bodenfläche electrisch; die entgegengesetzte Electricität sammelt sich an der oberen Fläche des Wassers, von wo sie durch den Zinnstreifen abgeleitet wird, dessen Ausdehnung zu geringe ist, um eine entgegengesetzte electromotorische Wirkung hervorzubringen, und dadurch bleibt er blofs Leiter. Hier entstehen die electrischen Erscheinungen dadurch, dafs die Flüssigkeit von zwei verschiedenen Seiten mit sehr ungleich grofsen Flächen desselben Metalles in Berührung liegt. — Auch Oersted hat gezeigt, dafs diefs in anderen Fällen statt finde. — Taucht man in verdünnte Schwefelsäure ein Stück Zink, so wird die glatte Oberfläche aufgelöst, an ihrer Stelle entsteht eine matte und krystallinische, und diese

wird von der Säure viel stärker als die glatte angegriffen. Deshalb sieht man oft polirte Metallstücke einige Augenblicke lang in einer Säure liegen, ohne dafs sie angegriffen werden. Setzt man nun auf ein von der Säure so angegriffenes Stück Zink ein polirtes oder rein gescheuertes und blankes Stück, so wird dieses von der Säure weniger angegriffen, was eigentlich mit anderen Worten sagen will, so bringt dieses bei der Berührung der Säure zu schwache Erscheinungen von Contactselectricität hervor, als dafs es die entgegengesetzte Polarität, die von dem schon eingetauchten in der Flüssigkeit erregt ist, vernichten könnte, und für welche es also in den ersten Augenblikken nach dem Eintauchen nur als Leiter wirkt. Ganz dasselbe geschieht mit Kupfer und verdünnter reiner Salpetersäure. Das zuerst eingetauchte Stück mag noch so sehr mit Oxyd überzogen sein, so wird es doch nach dem Eintauchen von $\frac{1}{2}$ oder einer ganzen Minute gegen das zuletzt eingetauchte, rein gescheuerte oder polirte positiv. Wir sehen also hier, dafs Davy zwei zuvor bekannte Umstände übersehen hat, die auf eine entschiedene Art Erscheinungen von Contactselectricität zwischen einem Metall und einer Flüssigkeit hervorbringen, nämlich 1) ungleich grofse, und 2) ungleich glatte eingetauchte Oberflächen. Davy's Angabe ist indessen nicht unrichtig, wenn man unter dem, was er *„acid solutions of a certain strenght“* concentrirte oder höchst unbedeutend verdünnte Säuren versteht, da in diesen das zuerst eingetauchte gegen das später eingetauchte negativ wird. Dabei geschieht es indessen, dafs wenn man, nachdem die eine Metallscheibe schon den Character der zuerst eingetauchten angenom-

men hat, zwei Gläser neben einander stellt, von denen das eine eine starke Säure, und das andere dieselbe verdünnt enthält, und man dann die Metallscheibe abwechselnd aus dem einen Glase in das andere bringt, die zuerst eingetauchte eine gewisse kurze Zeit (deren Länge auf der schnelleren oder langsameren Corrodirung der zuletzt eingetauchten beruht) die Eigenschaft, in der starken Säure negativ, und in der schwachen positiv zu sein, beibehält. Obgleich diefs nicht als ein Beweis gegen die von Davy gegebene Erklärung von der Ursache der Ungleichheit der entwickelten Electricität betrachtet werden kann, so wäre es doch möglich, dafs sie eben so gut ihren Grund darin haben könnte, dafs eine polirte Oberfläche leichter Contactselectricität gegen eine concentrirte Flüssigkeit und eine schon corrodirte leichter gegen eine verdünnte erregte; es mufs dann, für jeden Unterschied zwischen der ungleichen Politur der Oberflächen, einen gewissen Grad von Verdünnung geben, worin beide gleich wirken, und wobei die electrischen Erscheinungen ausbleiben, wenn die eingetauchten Oberflächen gleich grofs sind. Bei der Frictionselectricität bewirken die Ungleichheiten der Oberfläche oft die sonderbarsten Veränderungen; es wäre möglich, dafs dasselbe auch die Ursache wäre von vielen, oft so unerwarteten Umwerfungen der Electricität bei schwächeren hydroelectrischen Erscheinungen, die der Multiplicator bisweilen zu erkennen gibt, wenn man sie am wenigsten erwartet, und worüber sich alle Experimentatoren in diesem Gegenstand beklagen.

Davy kommt hierauf zu den hydroelectrischen Erscheinungen *von einem Metall und zwei Flüs-* c) Wirkungen von einem Metall und

wei Flüssig-keiten.

sigkeiten; er zeigt dabei, dafs der von Becquerel angestellte Versuch, um, zur Bestätigung der Richtigkeit der electrochemischen Theorie, darzuthun, dafs sich Electricität bei der Vereinigung von Säuren mit Basen entwickele (Jahresb. 1826, p. 14.) nur in der Berührung von einem Metall mit zwei Flüssigkeiten, und nicht in der Vereinigung seinen Grund habe, so wie auch ich dabei bemerkt habe. Die electrochemische Theorie setzt überdem nicht einmal dieses Verhalten voraus, da die electrische Neutralisirung in dem Vereinigungspunkt geschieht. Davy untersucht hierauf die in Berührung zwischen Metallen und Flüssigkeiten erregte Electricität. Er fand, dafs das Metall in dem Berührungspunkt mit einer Säure negativ, und mit einem Alkali oder einer Schwefelbasis positiv wurde. Die leichter oxydirbaren Metalle geben stärkere Electricitäts-Entwickelung als die edlen. Die Flüssigkeiten müssen concentrirt sein; in verdünnten entsteht bisweilen eine umgekehrte Ordnung. Becquerel, der dieselben Versuche schon vorher angestellt hat (Jahresb. 1826, p. 16.), fand ganz umgekehrte Electricitäten, das Metall wurde gegen die Säure positiv und gegen das Alkali negativ, was indessen gegen das Verhalten in der Säule streitet. Beruhte diefs blofs auf ungleicher Verdünnung? Davy sagt kein Wort von den mit den seinigen gleichartigen Untersuchungen von Becquerel. Er zeigt zuletzt, dafs ein Metall, auf der einen Seite von einer Säure oder einem Alkali, und auf der anderen von einer weniger wirksamen oder einer unwirksamen Flüssigkeit berührt, immer, in Berührung mit dieser, eine, der durch das Alkali oder die Säure erregten, ent-

gegengesetzte Electricität bekommt, gerade so, wie es schon lange vollkommen bekannt war.

d) Wir- gen von Metallen einer Flü- keit.

Darauf kommt er zu dem gewöhnlichsten Verhältniſs *von zwei Metallen und einer Flüssigkeit*, wobei das am leichtesten oxydirbare Metall gegen das andere positiv wird. Die Contacts-Electricität zwischen den Metallen ist weit kräftiger, als die zwischen einem Metalle und einer Flüssigkeit, und kehrt daher mit der gröſsten Leichtigkeit die von letzteren um, auſser in einigen wenigen Fällen, wenn das electromotorische Vermögen der Metalle nicht sehr verschieden, und die Energie der Flüssigkeit groſs ist; so ist z. B. in einer Aufstellung von Zinn, concentrirter Alkali-Auflösung, verdünnter Säure, Zink etc., das Zinn positiv und das Zink negativ; in der Aufstellung: Kupfer, starke Auflösung von Alkali oder von Hepar, Eisen etc., ist das Kupfer positiv und das Eisen negativ. Davy glaubt, es könne keine fortgesetzte electromotorische Wirkung statt finden, ohne daſs sie zugleich von einer chemischen Zersetzung begleitet sei. „In Deluc's und Zamboni's Säulen findet man bald das Silber überall oxydirt, wenn das andere Metall Gold ist; aber es ist, setzt er hinzu, nur eine sehr geringe chemische Zersetzung nöthig, um electrische Tension in den trocknen Säulen hervorzubringen, dagegen aber energische chemische Agentien, um electromagnetische Elemente zu bilden." Ich habe Ursache zu vermuthen, daſs sich hier Davy geirrt habe. Jäger's Versuche mit Säulen, in denen das Papier ausgetrocknet ist, und die, nach vorhergegangener, luftdichter und nichtleitender Ueberziehung, bei +60°, ihre volle Wirksamkeit hatten, schei-

nen zu beweisen, dafs Wasser dabei nicht nothwendig sei. Ich besitze solche, wie gewöhnlich aus Zinn- und Messing-Papier verfertigte, Säulen, in denen das Zinn das positive Metall ist, und die schon seit 8 Jahren an einander aufgehängt waren, so dafs sich ihre entgegengesetzten Tensionen auswechseln konnten, was auch die Figuren von Staub auf den Wänden anzeigen, und in diesen Säulen ist das sogenannte Silberpapier absolut noch eben so rein und glänzend, als wenn sie eben erst verfertigt worden wären, und es ertheilt nicht allein ihre Entladung durch einen spiralförmig gewundenen Drath einer hineingelegten Nähnadel Polarität, sondern sie fahren auch fort, im luftleeren Raum ununterbrochen eine kleine Nadel zwischen ihren Polen oscilliren zu lassen, was man nicht erwarten sollte, da man den leeren Raum für einen Leiter der Electricität hält. Hiernach scheint die chemische Zersetzung keineswegs eine nothwendige Bedingung zur Hervorbringung der electrischen Elemente der trocknen Säulen zu sein. Die Abwesenheit der chemischen Erscheinungen müfste durch geringe Quantität von Electricität und grofse Tension, und ihre Gegenwart durch grofse Quantität von Electricität und verhältnifsmäfsig geringe Tension bezeichnet sein. Gleichwohl kann diefs, unabhängig von chemischen Erscheinungen, auch auf dem ungleichen Leitungsvermögen des zwischen die Metalle gelegten Körpers und der daraus folgenden ungleichen Capacität für Electricität in vertheiltem oder polarischem Zustand beruhen, welche letztere in besseren Leitern gröfser sein mufs, als in schlechteren. —

Davy hat gefunden, dafs der zwischen die

Me-

Metalle gelegte Körper nicht gerade Wasser sein oder dasselbe enthalten müsse; er construirte kräftige electrische Ströme aus Zink, Platin und geschmolzener Bleiglätte oder geschmolzenem oxydirt chlorsauren (oxychlorate) Kali.

Das relative electromotorische Vermögen der Metalle gibt Davy in folgender Ordnung an, in welcher das vorhergehende gegen alle folgende positiv ist:

a) Mit gewöhnlichen Säuren:

Kalium und sein Amalgam, Baryum und sein Amalgam, Amalgam von Zink, Zink, Amalgam von Ammonium, Cadmium, Zinn, Eisen, Wismuth, Antimon, Blei, Kupfer, Silber, Palladium, Tellur, Gold, Kohle, Platin, Iridium und Rhodium.

b) Mit Alkali:

Die alkalibildenden Metalle und ihre Amalgame, Zink, Zinn, Blei, Kupfer, Eisen, Silber, Palladium, Gold, Platin.

c) Mit Schwefelalkali:

Zink, Zinn, Kupfer, Eisen, Wismuth, Silber, Platin, Palladium, Gold, Kohle.

e) **Wirkungen von electrischer Anhäufung**

Hierauf handelt er die *Anhäufung der Electricität und die durch dieselbe in der Säule hervorgebrachten Erscheinungen* ab. Er erklärt alle electrische Anhäufung, ohne chemische Zersetzung in der Säule, für unmöglich, wie bei den trocknen Säulen erwähnt wurde, und hält es dadurch, gegen Volta, für bewiesen, dafs Contact der Metalle für sich die Wirksamkeit der Säule nicht unterhalten könne. Wenn man an die Enden des Multiplicators eine Platinscheibe und eine Zinkscheibe befestigt, und diese jede für sich in ein mit einer Salpeterauflösung gefülltes Glas

taucht, so entstehen, wenn man die Flüssigkeit der Gläser durch feuchtes Werg verbindet, electrische Erscheinungen. Setzt man an die Stelle des Wergs einen Bogen von Zink und Platin in die beiden Gläser, so dafs der Zinkschenkel des Bogens in dem Platinglase steht, so werden die electrischen Erscheinungen stärker; bei Umkehrung des Bogens hören sie auf; nimmt man einen, nur aus Zink bestehenden Bogen, so fahren sie fort, aber schwächer, als mit dem richtig gewandten Zinkplatin-Bogen; nimmt man, statt des Zinks, Bogen von anderen Metallen, wie Zinn, Eisen, Kupfer, Silber, Tellur, Platin, so nehmen die electrischen Erscheinungen in dem Grade ab, als das Metall schwerer oxydirbar ist, und mit Tellur hören sie ganz auf. Diese Umstände, fügt er hinzu, können nicht von dem ungleichen Leitungsvermögen der Metalle herrühren, denn Kohle, welche ein schlechterer Leiter als die Metalle ist, wirkt wie ein oxydirbares Metall (oder vielleicht eher wie Werg, als poröser Körper), und ein Bogen von sehr feinem Platindrath, auf dessen eine Spitze man ein kleines Stück oxydirbares Metall setzt, das man nach dem Platinblech wendet, thut gröfsere Wirkung, als wenn die Flüssigkeit zwischen der Zink- und der Platin-Scheibe ein Continuum ist, und die Wirkung hört ganz auf, wenn man ihn umkehrt. „Wenn der einfache Contact zwischen den Metallen, sagt er, Alles wäre, was zur Hervorbringung einer fortfahrenden electromotorischen Wirkung nothwendig ist, so würden die vorhergehenden Erscheinungen, bei denen eine homogene Kette zwischen die beiden Portionen von Flüssigkeit gesetzt wird, nicht statt finden; aber sie werden eine nothwen-

dige Folge von der electrochemischen Theorie, in welcher die Destruction der positiven Oberfläche durch das chemische Agens als eine unumgängliche Bedingung betrachtet wird, und Platin und Tellur verhalten sich wie Zink, wenn ihr, dem Platin zugewandtes, Ende in Königswasser getaucht wird.“ — Hiervon geht er zu dem Fall über, wo zwischen die Pole einer Säule mehrere mit Portionen von einer und derselben Salzauflösung gefüllte Gläser gesetzt werden, die durch Bogen von einem einzigen Metall verbunden sind, in denen das Vermögen, die Säule zu entladen, in dem Verhältnifs der Anzahl der hinzukommenden Gläser und Bogen abnimmt; diefs sind die schon von Aug. de la Rive beschriebenen Erscheinungen (Jahresb. 1826, p. 28.) oder Ritter's Ladungssäule, und er gibt davon dieselbe Erklärung, die ich schon daselbst angeführt habe. Dann kommt er zu dem Fall, wo diese Bogen, oder Säulen aus einem Metall und einer Flüssigkeit, nach der Berührung mit den Polen einer vielpaarigen Säule mit zwei Metallen, electrisch werden, wobei sich die Pole der einen metallischen Säule nachher umgekehrt finden. Der electrische Zustand beruht nun darauf, dafs das Salz, durch die Einwirkung der gröfseren Säule, in Säure und in Basis zerlegt worden ist, und er dauert so lange, bis jene aufgehört hat. Diefs ist die von Pohl beobachtete Erscheinung, deren Erklärung ich im Jahresb. 1827, p. 24., gab. Endlich führt er an, dafs wenn eine kleine, aus Zink, Kupfer, Salzauflösung, Zink etc. aufgebaute Säule eine gröfsere und kräftige Säule auf eine solche Art entladet, dafs sich das Alkali am Zink und die Säure am Kupfer ansammelt, diese Säule, sich



selbst überlassen, äufserst kräftig werde mit umgekehrter Polarität, dafs sie aber, zwischen die Pole der gröfseren Säule gestellt, so dafs sich die Säure am Zink ansammelt, eine um so schwächere Wirksamkeit bekomme, wenn sie sich selbst überlassen wird. Alle diese Umstände sind schon früher sehr wohl bekannt gewesen *). Man erklärt sie alle hinreichend durch die bekannten Umstände, dafs Berührung, sowohl zwischen Metallen als zwischen Flüssigkeiten, Electricität errege, dafs die ersteren eine weit gröfsere electromotorische Kraft besitzen, als die letzteren, dafs sich die electrischen Erscheinungen in der Säule vermehren, wenn die Contactselectricität der Flüssigkeiten dieselbe Richtung wie die der Metalle nimmt, und sich bedeutend vermindert, wenn sie in entgegengesetzte Richtung gehen, ohne dafs man eine eigentlich chemische Zersetzung für eine nothwendige Bedingung des Fortfahrens der electrischen Erscheinungen zu halten nöthig hat; weil, nach meiner Meinung, kein Grund vorhanden ist, warum dieselbe Kraft, die anzufangen vermag, nicht auch zum Fortfahren zureichen sollte. — Einige allgemeine Bemerkungen und einige Worte über die Anwendung der Contactselectricität zur Bewahrung des Schiffsbeschlags und der Dampfmaschinen-Kessel beschliefsen diese Abhandlung, deren gröfstes Interesse in den Mittheilungen besteht, welche sie über die eigenen Ansichten dieses ausgezeichneten Naturforschers enthält.

Verhältnifs zwischen der Gröfse der

Marianini hat verschiedene Versuche über die Contactselectricität angestellt, von denen ich nur folgende anführen will: Er überzog eine Zink-

*) Vergl. Lehrbuch der Chemie Th. I. 3te Auflage.

platte und eine Kupferplatte auf jeder Seite mit Wachs; als er die mit Wachs überzogene Seite des einen Metalles der reinen des anderen zukehrte, wurde die electromagnetische Abweichung im Multiplicator wenig geringer, als wenn die beiden reinen Seiten einander zugekehrt waren, und selbst da die beiden mit Wachs überzogenen Seiten einander zugewandt wurden, zeigte sich der electromagnetische Einfluſs unbedeutend vermindert. Als er eine Zinkscheibe von einer bestimmten Breite nahm und eine vielmal gröſsere Kupferscheibe dagegen setzte, so nahm die electrische Intensität bedeutend zu, bis daſs eine 6 Mal so groſse Kupferoberfläche in die Flüssigkeit eingesenkt war. Wurde mehr Kupfer eingetaucht, so nahm die Electricität noch zu, aber in einem verminderten Verhältniſs, und er gibt an, daſs wenn eine 10 Mal gröſsere Kupferoberfläche eingesenkt würde, die electrische Intensität verdreifacht werden könne, um sie aber dann zu vervierfachen, würde eine wohl 30 Mal gröſsere Fläche beim Kupfer als beim Zink erfordert *). Kehrt man dieses Verhältniſs um und setzt das Zink in einem steigenden Verhältniſs ein, so vermehrt sich anfangs die Intensität etwas, erreicht aber bald ihr Maximum. Marianini, der bloſs eine Electricität annimmt, erklärt dieſs daher, daſs indem die Electricität vom Zink aus- und zum Kupfer übergehe, das Ausströmen vermehrt werde, je mehr sich die Punkte verdoppeln, auf denen die Electricität auf das Kupfer überströmen könne.

Oberfläch des posit. d. negat. M talles in d electr. Säul

Die im Jahresber. 1826, p. 19., angeführten Phänomene von Bewegung, die entstehen,

Durch Entladung der electr. Säule

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 146.

hervorgebrachte Bewegungen.

wenn man in eine saure oder alkalische Flüssigkeit Quecksilber legt, und eine electrische Säule sich durch die Flüssigkeit über der Oberfläche des Quecksilbers entladen läfst, sind der Gegenstand einer, diese Erscheinungen sehr aufklärenden Untersuchung von Pfaff gewesen *). Die Resultate seiner Arbeit hierüber sind in der Kürze folgende: Giefst man in ein gröfseres Uhrglas Quecksilber und übergiefst dasselbe dann mit einer Auflösung von kaustischem oder gewöhnlichem kohlensauren Kali, in die man, ohne das Quecksilber zu berühren, zwei Platindräthe leitet, die mit den Polen einer electrischen Säule (von z. B. 50 bis 100 Paar 1 bis 2zölliger Platten) verbunden werden können, so zieht sich das Quecksilber näher an den positiven Drath und nimmt an diesem einen geründeteren Rand an. Diefs erklärt man dadurch, dafs das Quecksilber in Berührung mit der alkalischen Flüssigkeit negativ wird, folglich von dem negativen Drath abgestofsen und von dem positiven angezogen wird. Senkt man nun den negativen Drath in das Quecksilber, so wird es noch negativer als zuvor, breitet sich unter der, sowohl hinsichtlich ihrer Natur, als durch den in dieselbe eingesenkten Drath, positiven Flüssigkeit aus, wie wenn es ein dünnflüssigeres Liquidum wäre, und kann, nach dem ungleichen flachen Boden des Glases, einen bis $\frac{1}{3}$ gröfseren Durchmesser als zuvor bekommen. Zugleich entsteht von dem positiven Drath eine Strömung, die gerade nach dem negativen geht, die aber gewöhnlich, ehe sie diesen erreicht, auf beiden Seiten umwendet, und auf jeder ihrer Seiten einen

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 190.

Wirbel bildet. Hält man die Dräthe mitten über das Quecksilber, so werden diese Wirbel gleich grofs, rückt die Stromlinie nach der einen Seite, so wird der eine gröfser als der andere, und geht die Strömung an dem Rande des Quecksilbers, so entsteht nur ein einziger Wirbel, und dieser auf der Quecksilberseite. Ohne Quecksilber oder ein anderes flüssiges Metallgemische, ist keine Strömung zu bemerken; Platin oder Gold, in gleicher Form mit der Oberfläche des negativen Quecksilbers, bringen nichts Aehnliches hervor, und das Phänomen ist am stärksten, wenn die Spitzen der Dräthe nahe an der Oberfläche des Metalles liegen. Die Ursache dieser Strömung ist noch unbekannt. Man sieht, da die Flüssigkeit positiv ist und die Strömung von dem positiven Pol ausgeht, dafs eine Repulsion zwischen diesem und der Flüssigkeit Theil daran habe, da aber die Flüssigkeit, nachdem sie sich über der Oberfläche des Quecksilbers bewegt hat, mit einer wirbelförmigen Bewegung an die Spitze des positiven Leiters wieder zurückkommt, so ist sie während dieser Wanderung weniger positiv electrisch als zuvor geworden, und wird folglich nicht so stark zurückgestofsen, als wenn sie in der Linie zwischen den Poldräthen liegt. Das Quecksilber mufs an dieser Wirkung Theil haben, weil sie, wenn es nicht vorhanden ist, ausbleibt, und zwar hauptsächlich in Folge seines flüssigen Zustandes, da diese Wirkung über Gold oder Platin nicht statt findet. Aber wie wirkt es? Durch eine in entgegengesetzter Richtung gehende Strömung? Pfaff läugnet, gegen die Behauptung von Herschel, gänzlich, dafs das Quecksilber bei diesem electrischen Austausch eine innere Bewegung habe,

und zum Beweise, dafs nicht eine in entgegengesetzter Richtung gehende negative Strömung im Quecksilber die Ursache des Phänomens sei, dient, dafs wenn der negative Drath um so viel gehöben wird, dafs er nicht mehr das Quecksilber berührt, aber noch in der Flüssigkeit bleibt, die Strömung noch fortfährt, aus dem Grunde, weil das Quecksilber während seines stark negativen Zustandes eine Portion reducirten Kaliums aufgenommen hat, und sich bei der Oxydation des letzteren in einem zur Flüssigkeit höchst *electropositiven* Zustand befindet. Mit derselben hört auch alle Bewegung in der Flüssigkeit auf, und es geht dann die gewöhnliche Zersetzung auf den Poldräthen ganz ruhig vor sich. Die Art, wie hier das flüssige Quecksilber mitwirkt, oder mit anderen Worten, die Ursache dieser Bewegung, ist also noch nicht aufgefunden. — Führt man beide Dräthe in das Quecksilber, so entstehen keine sichtbaren Veränderungen, und wenn man den positiven Drath in das Quecksilber bringt, während man den negativen in der Flüssigkeit läfst, so überzieht sich das Quecksilber mit Oxyd und thut dann blofs die Verrichtung eines gewöhnlichen Ableiters vom positiven Pol.

Diese Erscheinungen sind, bei Anwendung von kaustischem Ammoniak statt des Kali's, weit leichter zu bewirken, und werden von einer gleich starken electrischen Entladung weit stärker im Ammoniak hervorgebracht, bis zu dem Grade, dafs sich die Strömung, von dem positiven Leiter nach dem negativen über der Oberfläche des Quecksilbers, einstellt, wenn auch das Quecksilber nicht von dem negativen Leiter berührt wird, und wird dasselbe berührt, so wird die Strömung

äufserst heftig, und das Quecksilber schiefst eine schweifartige Verlängerung nach dem positiven Pol aus. Baryt-, Strontian- und Kalkwasser bringen Zeichen von dieser Erscheinung hervor, da man aber jene nicht concentrirt erhalten kann, so bleibt die Strömung von dem positiven Drath aus.

Nimmt man statt des Alkali's concentrirte Schwefelsäure oder Salzsäure, so werden die Phänomene dieselben, aber mit umgekehrten Polen. Beim Einführen der Dräthe von der Säule in die Säure verlängert sich das Quecksilber nach dem negativen Pol, und es beginnt eine Strömung von diesem zu dem positiven, wenn auch keiner der Dräthe das Quecksilber berührt. Wird nun das, in Berührung mit der Säure positive, Quecksilber mit dem positiven Drath berührt, so vermehrt sich seine positive Energie, und es breitet sich, indem es eine horizontale Oberfläche annimmt, aus, aber nun wird der von der negativen Seite ausgehende Strom sehr schwach, und trennt sich nicht mehr in zwei seitwärts abweichende Wirbel. Wird das Quecksilber mit dem negativen, statt mit dem positiven, Drath berührt, so wird es geründeter als zuvor, und wirkt jetzt nur noch wie ein gewöhnlicher negativer Leiter. Wird es zugleich mit dem positiven Drath berührt, so wird es weniger rund, aber es hören alle Phänomene von Electricität in der Flüssigkeit auf.

Auflösungen von Salzen, und vor allen von Kochsalz, bewirken im Ganzen gleiche Erscheinungen wie die Alkalien, aber weit schwächer. Mit einer Auflösung von Chlorcalcium waren sie noch schwächer, ohne dafs eine Bewegung entstand, als der negative Leiter mit dem Quecksilber in Berührung gesetzt wurde, was sich dagegen unter



reinem, destillirtem Wasser bei Berührung des Quecksilbers mit dem negativen Leiter hervorbringen läfst.

Das von Herschel bemerkte Phänomen, nämlich das Vermögen des Quecksilbers, ohne unmittelbare Berührung mit dem negativen Leiter, eine Strömung in einer alkalischen Flüssigkeit zu bewirken, wenn es mit kleinen Mengen von electropositiven Metallen, wie Zink, Blei und Zinn, legirt ist, wird von Pfaff gänzlich geläugnet. Es wäre möglich, dafs Herschel eine Säule von weit gröfserer Intensität gebraucht hätte.

Zuletzt hat Pfaff ein von noch Niemand zuvor beobachtetes Phänomen angeführt, das er die Pulsationen des Quecksilbers nennt, und das er, gewifs mehr poetisch als richtig, mit dem Pulsiren eines Herzens vergleicht. Er hat gezeigt, dafs das in einer Säure von dem negativen oder in einem Alkali von dem positiven Leiter berührte Quecksilber sich mit horizontaler Oberfläche ausbreitet; wird es in diesem Zustand von dem entgegengesetzten Leiter getroffen, so springt es augenblicklich in seine sphärische Form zurück, weil sein electrischer Zustand von jenem vernichtet wird. Stellt man nun diesen Leiter in einen solchen abgemessenen Abstand, dafs ihn das Quecksilber bei seiner Ausbreitung berührt, so fällt es zusammen und verliert seinen electrischen Zustand. Durch den Einflufs des entgegengesetzten Leiters breitet es sich von Neuem aus, berührt den anderen wieder, und verliert wieder seinen electrischen Zustand, und so fährt es fort, sich abwechselnd auszubreiten und zusammenzuziehen, so lange als die Säule hinreichende Energie hat, um darauf zu wirken.

Analoge Bewegungen durch ele- Wirkung einfacher Paren.

Erscheinungen von gleichartiger Natur mit den vorhergehenden, aber auf eine andere Art hervorgebracht, sind von Runge beobachtet worden *). Wenn man, nach Runge, den Boden eines Glases mit Quecksilber bedeckt und dieses mit Kochsalz-Auflösung übergiefst, auf welche man einen Krystall eines Kupfersalzes mit der Vorsicht legt, dafs er schwimmend bleibt, oder in die man, in einiger Entfernung vom Quecksilber, einen Krystall eines Kupfersalzes aufhängt, während man das Quecksilber mit Eisen, Kupfer, Blei und Wismuth oder Zink (die electronegativeren Metalle sind unwirksam) berührt, so entstehen, von dem aufgehängten Kupfersalz aus, strömende Bewegungen, die über die Oberfläche des Quecksilbers nach dem Berührungspunkte mit dem positiveren Metalle gehen; oder wenn man auf das Quecksilber ein Stückchen vom Kupfersalzkrystall fallen läfst, so geräth es in eine rotirende, sehr unordentliche Bewegung, die bisweilen auf Attraction zu dem positiven Metalle zu beruhen scheint, aber wieder in anderen Fällen nicht im Mindesten darauf beruht. Der Krystall wird sehr bald aufgelöst, und das Quecksilber wird kupferhaltig. Wird das positive Metall weggenommen, so hören diese Bewegungen auf. Entladet man eine electrische Säule so, dafs man den negativen Pol mit dem Quecksilber, und den positiven mit der Flüssigkeit verbindet, so vermehrt sich die Heftigkeit der Bewegung des Kupfersalzes, und taucht man den positiven in das Quecksilber, und den negativen in die Flüssigkeit, so hören sie auf. Ihre nächste Ursache liegt also

*) Poggendorff's Annalen VIII. p. 106.

darin, dafs das Quecksilber gegen die Flüssigkeit, worin das Kupfersalz liegt, negativ ist, und diefs erlangt man auch, wenn man eine gewisse Menge irgend eines electropositiven Metalles in dem Quecksilber zu einem Amalgam auflöst, so dafs selbst Kupferamalgam diese Rotationen hervorbringt.

Kochsalz bringt unter den Salzauflösungen am besten das Phänomen hervor; Chlorkalium, Salmiak, Chloraluminium, Eisenchlorür und Chromchlorür bewirken es in schwächerem Grade, und die meisten anderen Salze sind unwirksam. Säuren dagegen unterhalten die Wirkung sehr gut. Quecksilber, mit Salpetersäure oder concentrirter Schwefelsäure und Eisen oder Kupfer, bewirkt die Bewegung selbst ohne Kupfervitriol. Krystallisirte Salze von Mangan, Zink, Eisen, Kobalt oder Blei, bewirken keine solche Bewegungen. Krystallisirtes salpetersaures Silberoxyd in verdünnter Salpetersäure ist dagegen wirksam, aber, nach Poggendorff's Erfahrung, bekommt man die raschesten Bewegungen, wenn man in das Quecksilber etwas Zink einschmilzt, dasselbe mit einer Auflösung von Quecksilberchlorid übergiefst und ein Stückchen festes Chlorid hineinlegt, das nun unaufhörlich herumtanzt, bis dafs es entweder reducirt oder das Zink im Amalgam aufgelöst ist. — Zu derselben Klasse von Erscheinungen gehört das von Serullas entdeckte Rotiren von Kalium oder seinen Legirungen mit anderen Metallen auf der Oberfläche von feuchtem Quecksilber. (Jahresbericht 1823, p. 85.)

Electrischer Beschützer gegen den Absatz von

Dumas hat bemerkt, dafs der, sich bisweilen in Wasserleitungen von Blei zeigende Uebelstand, dafs sie sich durch Incrustationen von kohlensau-

rem Kalk verstopfen, davon herrühre, dafs an den Löthungspunkten der Röhre ein negativeres Metallgemische dahin wirkt, das im Quellwasser aufgelöste saure kohlensaure Kalksalz zu trennen in Kohlensäure, die an das positivere Blei geht, und in neutralen kohlensauren Kalk, der sich auf der negativeren Löthung absetzt *). Um diesem abzuhelfen, schlägt er vor, wenigstens alle 30 Fufs lang in eine Seitenröhre einen Pfropfen von Gufseisen, mit einem vorstehenden, ebenfalls gufseisernen Präservator, einzusetzen, auf den sich dann das Kalksalz absetzt, und der von Zeit zu Zeit herausgenommen und gereinigt werden kann. Er fand durch Versuche, dafs das Gufseisen gegen das Blei negativ wird, was selbst auch mit geschmeidigem Eisen der Fall ist, wenigstens in nicht sauren Flüssigkeiten.

kohlens. Kal in bleiernei Wasserleitungen.

Im Jahresber. 1823, p. 21., und 1826, p. 26., habe ich die Versuche angeführt, die man in letzterer Zeit zur Ausmittelung der Umstände, unter denen Pulver von einem electrischen Schlag entzündet wird, angestellt hat, und wobei man fand, dafs diefs glücke, wenn ein kleiner Theil von der Länge des Entladers aus einem weniger vollkommenen Leiter besteht, wie z. B. Wasser oder Spiritus. Pfaff **) hat diesen Umstand benutzt, um die ungleiche Länge von einigen Flüssigkeiten zu vergleichen, die erfordert würde, um die, gerade zur Entzündung hinreichende, Verzögerung der Entladung zu bewirken. Wenn z. B. eine $6\frac{1}{2}$ Zoll lange und 4 Linien weite Glasröhre mit Wasser, bei Entladung einer mit 30 Umdrehungen gelade-

Ungleiches Leitungsvermögen von Flüssigkeiten für d. Electricität, bestimmt durch Anzündung von Pulver.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 265.

**) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 276.



nen Flasche von $3\frac{1}{2}$ □ Fuſs belegter Oberfläche, zur Anzündung hinreichte, so wurden 69 Zoll Länge von der Glasröhre erfordert, wenn das Wasser $\frac{1}{640}$ Kochsalz, und 115 Zoll, wenn es $\frac{1}{320}$ Salz enthielt, und wurde das Wasser mit $\frac{1}{640}$ Salmiak versetzt, so war auch diese Länge unzureichend; man findet demnach, daſs $\frac{1}{640}$ Kochsalz das Wasser 11, und $\frac{1}{320}$ 18 Mal leitender als reines Wasser macht. Wasserfreier Alkohol und Aether sind Nichtleiter; aber Alkohol von 84 Proc. Alkoholgehalt leitet ungefähr $\frac{1}{8}$ so viel wie Wasser, und dabei kann man eine um so viel kürzere Röhre nehmen. Destillirtes Terpenthinöl leitet ungefähr wie Alkohol von 84 Proc. Pfaff fand übrigens das ziemlich sonderbare Resultat, daſs wenn zum Anzündungs-Versuch eine und dieselbe Röhre im Anfang eine Ladung von 30 Umdrehungen zur Anzündung erforderte, sie nachher nur noch 10 bis 15 Umdrehungen nöthig habe. War dabei aller Hinterhalt von Ladung in der Flasche weggenommen? oder konnte nicht die Umgebung des Zimmers auf den Versuch Einfluſs haben, dadurch, daſs sich die Flasche nach einer Weile schneller lud, nachdem die entfernt stehenden Gegenstände electrisirt worden waren?

Magnetische Kraft. Electromagnetische Phänomene. *a)* Durch Frictionselectricität.

Gewöhnlich konnte man bisher, vermittelst der Frictionselectricität, keine andere magnetische Wirkungen, als Polarität bei unpolarischem Stahl und Umkehrung der Pole oder Verstärkung bei schon polarischem hervorbringen, und die Augenblicklichkeit der electrischen Ladung verhinderte einen so lange anhaltenden Einfluſs auf die Magnetnadel, daſs sich ihre Richtung dadurch hatte verändern können. Colladon *) hat jedoch ge-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 62.

zeigt, dafs auch diefs sich bewirken lasse. Er wandte einen Multiplicator von 100 Umwindungen an, dessen einen Enddrath er an die äufsere Belegung einer geladenen electrischen Batterie mit 4000 □ Zoll belegter Oberfläche befestigte, während er allmählig das andere zugespitzte Ende der mit der inneren Belegung der Batterie in Verbindung stehenden Kugel näherte. Je näher die Spitze kam, um so mehr wich die Nadel ab, so dafs sie in einem Abstand von ungefähr 3½ Dec. Zoll bis 18° von dem magnetischen Meridian abwich. Er machte dann einen Multiplicator von 500 Windungen von feinem, doppelt mit Seide übersponnenem Drath, und legte zwischen jede Umwindung Wachstaft, um die Isolirung zu vermehren. Als er mit dem einen Ende an das Reibzeug der Electrisirmaschine, und mit dem anderen an den Conductor befestigt wurde, so wich die Nadel, als die Maschine in Bewegung gesetzt wurde, sogleich ab, und um so stärker, je schneller die Umdrehung geschah. Dieser Multiplicator war für thermo- und hydroelectrische Phänomene fast ganz unbrauchbar, weil ihn die Länge des Drathes in einen höchst unvollkommenen Leiter für Electricität von so geringer Intensität verwandelte. Colladon wandte nachher diese Art von Multiplicator für Electricität von gröfserer Tension zur Entdeckung von atmosphärischer Electricität an, indem er das eine Ende desselben mit einer isolirten, 15 Meter sich über das Dach des Hauses erhebenden Spitze, und das andere mit der Erde in Verbindung setzte. Sowohl, als electrische Wolken über das Haus strichen, als bei in der Nähe sich befindlichen Gewitterwolken, wich die Magnetnadel darin ab. Bei jedem Blitz warf sich

die Magnetnadel entweder nach der entgegengesetzten Seite, oder wich mehr nach derselben Seite, wo sie vorher war, ab. Bei einer seiner Beobachtungen gab die Nadel im Anfang während 10 Minuten einen abwärts gehenden positiven Strom zu erkennen, der nach dem Blitze negativ wurde, und so während des ganzen Abnehmens bis 0° blieb.

Savary *) hat die Polarisation kleiner und gehärteter Nadeln untersucht, wenn sie in ungleichem Abstand und in transversaler Richtung gegen einen ausgespannten Metalldrath, durch den electrische Schläge geleitet werden, gestellt sind. Er fand dabei, daſs diese Nadeln zu wiederholten Malen gegen einander umgekehrte Pole bekommen hatten, so daſs man, nach ungleich starken Schlägen, die Pole 3, 4 bis 6 Mal invertirt finden konnte, und diejenigen Nadeln, die auf einen gewissen Punkt zwischen zwei andere, die invertirte Polarität bekommen hatten, zu stehen kamen, hatten keine. Die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung scheint indessen nicht auf dem Umstand zu beruhen, daſs die magnetische Atmosphäre des electrischen Leiters in gewissen Abständen Indifferenz-Zonen und darüber hinaus eine entgegengesetzte Polarität hat, sondern sie scheint allein nur eine Folge der durch den electrischen Schlag entstehenden Wirkungen der Polaritäten auf einander zu sein. Aus einer gleichen Ursache haben metallische Körper, in die Nähe des Leiters, aber nicht in electrische Berührung damit gelegt, einen entschiedenen Einfluſs auf die Polarität der durch

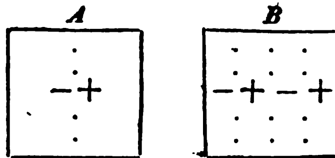
*) Bulletin universel des Sciences etc. Sept. 1826. Physique. p. 202.

durch den electrischen Schlag magnetisch werdenden Nadeln. — Eine dicke und grofse Metallplatte zwischen dem Leiter und der Nadel vermindert bei schwachen Schlägen die Electricität der letzteren, vermehrt sie aber bei stärkeren. Wird dagegen die Nadel auf die Platte, zwischen diese und den Leiter gelegt, so wird die Polarität der Nadel dadurch bei schwächeren Schlägen verstärkt, aber bei stärkeren vermindert, auf eine solche Art, dafs die Nadel bisweilen eine derjenigen entgegengesetzte Polarität bekommt, als sie ohne den Einflufs der Platte bekommen haben würde. Diefs scheint von einem magnetischen Einflufs herzurühren, der auf die Metallscheibe von dem ausladenden Leiter ausgeübt wird, dessen Polarität durch ihr schnelles Entstehen und Verschwinden als in Bewegung befindlich gedacht werden kann, und dessen Wirkung folglich von einer gleichen Natur mit dem sein möchte, welcher durch den Rotations-Magnetismus zwischen einem Magnet und einer Metallscheibe sichtbar wird.

b) Hydro-electrisch magnetische Phänomene

Steffens*) gibt an, dafs wenn man eine electrische Säule sich durch eine quadratförmige Kupferscheibe von der Mitte der einen Seitenkante bis zur Mitte der entsprechenden entladen läfst, diese Scheibe oben eine mit dem electrischen Strom rechtwinklige magnetische Polarität wie gewöhnlich hat, dafs sie aber auf der unteren Seite zwei habe, eine in der Mitte, gegen die obere umgekehrte, und aufser dieser auf beiden Seiten dieselbe Polarität wie die obere, wie Figur zeigt,

*) Kastner's Archiv VII. p. 285.



worin *A* die obere und *B* die untere Seite ist, und diese Erscheinung soll nicht statt finden, wenn die Scheibe vertical gestellt wird. — Steffens beschreibt diesen, nebst mehreren anderen Versuchen, um das Verhältnifs des electromagnetischen Leiters zur magnetischen Axe der Erde zu erweisen, und die Erklärung dieser Versuche fängt er mit folgenden Worten an: „Die Naturforscher verwechseln die Einheit und Einfachheit der Natur mit der Einerleiheit aller wirkenden Kräfte, und glauben, durch die Annahme der letzteren, und indem sie, seltsam verblendet, alle Eigenthümlichkeit der Kräfte vernichten, der ersten näher zu treten.“ Ich mufs für die übrige Erklärung auf Steffens's Abhandlung verweisen, zumal da Pohl erwiesen hat*), dafs die von Steffens vom Erdmagnetismus abgeleiteten Erscheinungen von der magnetischen Polarität der Leitungsdräthe, die nicht gehörig vermieden war, herrühren. Die *Naturphilosophen* unserer Zeit würden immer am vorsichtigsten handeln, sich bei solchen Gegenständen zu halten, welche die *Naturforscher* nicht controlliren können.

c) Thermo-electrisch magnetische Phänomene.

Der Entdecker der thermoelectrischen Phänomene, Seebeck, hat die Reihe seiner Forschungen über diese Materie, deren allgemeine Resultate aus mehreren der vorhergehenden Jah-

*) A. a. O. IX. p. 1.

resberichte schon bekannt sind, mitgetheilt *). Diese Arbeit ist so reich an Thatsachen, daſs es unmöglich wäre, in einem Berichte, wie dieser, einen Begriff von der Menge der darin enthaltenen Untersuchungen zu geben; die Metalle in reiner und legirter Gestalt, die natürlich vorkommenden Verbindungen derselben, zusammengelegt in verschiedenen Formen, wie in Ringen, Stangen, Cylindern, Kugeln, die einzelnen Metalle in den verschiedenen Gestalten von Ringen, Stangen, Scheiben und Kugeln etc., sind bei diesen höchst interessanten Forschungen angewandt worden.

Im Jahresbericht 1825, p. 14., führte ich die Reihe der Metalle nach Cumming's Versuchen an. Sie kommt der von Seebeck sehr nahe, aber die des letzteren ist zahlreicher, und durch die öftere Wiederholung der angestellten Versuche wohl auch bestimmter und zuverlässiger.

Seebeck fängt mit dem, wie er es nennt, östlichen Ende an:

1. *Wismuth*, völlig rein, und so wie es im Handel ist.
2. *Nickel*, aus reinem Oxyd reducirt.
3. *Kobalt*.
4. *Palladium*.
5. *Platin*, reines; nach ungleicher fremder Einmischung fand er seine Stelle verschieden, und die des gewöhnlichen, die fremden edlen Metalle enthaltenden, war erst zunächst über Cadmium nahe am westlichen Ende.
6. *Uran*, etwas eisenhaltig.
7. *Mangan*.

*) Poggendorff's Annalen VI. 1. p. 133 und 239.

8. *Titan.*
9. *Messing*, bei ungleichen Stücken mit veränderlicher Stelle.
10. *Gold*, ungarisches Ducatengold. Enthielt 90,00 Gold, 0,66 Silber und 0,34 Kupfer und Eisen. Aus Oxyd reducirtes Gold, und durch Antimon gereinigtes Gold nahm seine Stelle nach dem westlichen Ende zu über dem Silber.
11. *Kupfer*, reines. Die Stelle des Kupfers fand er sehr unsicher. Aus Oxyd mit schwarzem Fluſs reducirt, nahm es seine Stelle zunächst über dem Uran. Anderes, im Handel vorkommendes Kupfer nahm seine Stelle zwischen Molybdän und Rhodium, und Cämentkupfer und gediegen Kupfer zwischen Zink und Wolfram.
12. *Quecksilber*, vom reinsten im Handel vorkommenden.
13. *Blei*, reines und käufliches.
14. *Zinn*, englisches und böhmisches.
15. *Chrom.*
16. *Molybdän.*
17. *Rhodium.*
18. *Iridium.*
19. *Silber*, aus Chlorsilber reducirtes und Kapellensilber.
20. *Zink*, im Handel vorkommendes, und gereinigtes.
21. *Wolfram*, aus der Säure mit Kohle reducirt.
22. *Cadmium.*
23. *Stahl*, Guſsstahl und Cämentstahl.
24. *Eisen*, Stabeisen und chemisch reines; Me-

teoreisen hatte seine Stelle zwischen Nickel und Platin, nahe am östlichen Ende.

25. *Arsenik*, reines.
26. *Antimon*, gereinigtes und im Handel vorkommendes.
27. *Tellur:*

Den Bleiglanz fand Seebeck, wie Cumming, über Wismuth. Schwefelkies, mit und ohne Schwefelkupfer, hat seine Stelle am östlichen Ende, das magnetische Schwefeleisen aber am westlichen. Zwischen Wismuth und Nickel liegen Schwefelkies, Arsenikkies, Speiskobalt, Tellurwismuth, retractorisches Eisenerz. Zwischen Nickel und Platin liegen Kupferkies, Antimonnikkel, natürliches Eisenoxyd (Eisenglanz). Zwischen Stabeisen und Antimon liegt Magnetkies, und unter Antimon Kupferglaserz und Buntkupfererz.

Keine thermoelectrische Phänomene wurden erhalten mit Silberglaserz (weichem und sprödem), Rothgüldigerz, Zinnkies, gelber und brauner Blende, Wismuthglanz, Nadelerz, Rauschgelb, Schwefelmolybdän, Blutstein, Chromeisen, Fahlerz, Graugültigerz, Weifsgültigerz, Titaneisen, Hornsilber, Hornblei, und überhaupt mit allen erdigen, salzartigen und brennbaren, nicht metallischen Mineralien.

Seebeck zeigt, dafs diese Erscheinungen nicht zu derselben Ordnung, wie die durch die gewöhnliche Contactselectricität erregten gehören, und glaubt, dafs sie nicht *thermoelectrische*, sondern *thermomagnetische* genannt werden müfsten.

Seine Abhandlung schliefst mit Aufstellung der Idee, dafs der magnetischen Polarität der Erde

eine thermomagnetische Ursache zum Grunde liegen könne, entstanden durch die erhitzende Wirkung der Vulcane auf zusammenhängende Lager und Schichten von Metallen oder Erzen, die um die Erde Gürtel bildeten, welche ihre heifsen und kalten Berührungspunkte haben, und mit dieser Idee sucht er die bekannten, einzelnen magnetischen Erscheinungen unserer Erdkugel in Einklang zu bringen.

hotomagnetische Phänomene.

Bekanntlich ist es Morichini in Rom schon vor mehreren Jahren geglückt, durch den violetten Strahl im prismatischen Farbenbild Stahlnadeln zu magnetisiren (Jahresber. 1822, p. 7.), welche Entdeckung bald bestritten, bald bestätigt worden ist. Eine neue und ausführliche Untersuchung über diesen Gegenstand von Morichini *) hat das Verhalten aufser allen Zweifel gesetzt. Er hat durch neue Versuche gezeigt, dafs der rothe, der rothgelbe und der gelbe Strahl im Farbenbild ohne alle Wirkung sind, dafs aber der grüne, blaue und violette magnetische Polarität in einem beständig zunehmenden Verhältnifs erzeugen, am stärksten am Rande des violetten, dafs sich diefs aber über das violette Ende ungefähr eben so weit hinaus erstrecke, als die wärmenden Strahlen über das rothe hinaus gehen. Er hält es für wahrscheinlich, dafs die magnetisirende Kraft den Strahlen angehöre, welche das Hornsilber schwärzen. Hinsichtlich des Mechanischen bei dieser Magnetisirung ist weiter Nichts nöthig, als dafs man das Sonnenlicht durch eine Oeffnung in einem Fensterladen so einfallen läfst, dafs es durch ein Prisma gebrochen wird, in dessen violetten Strahl

*) Kastner's Archiv VIII. 105.

die halb bedeckte Nadel eine oder zwei Stunden lang gelassen wird. Weit schneller geht es, wenn das Farbenbild in einem halb mit Papier bedeckten Brennglase aufgefangen wird, und man in den, auf diese Art von dem violetten Ende gebildeten halben Focus die Hälfte der Nadel hält, wodurch sie in 15 bis 20 Minuten magnetisch wird. Der von dem violetten Lichte getroffene Theil der Nadel wird immer zum Nordpol, und der im Schatten gehaltene zum Südpol, und die zur magnetischen Polarität der Erde relative Stellung der Nadel übt dabei keinen wesentlichen Einfluſs aus. Der violette Strahl vom Mondlicht oder von einer brennenden Lampe ist ganz unwirksam. Diese Verschiedenheit zwischen den beiden Hälften des prismatischen Farbenbildes, daſs nämlich die rothe Hälfte erwärmt und oxydirt, während dagegen die violette magnetisirt und reducirt, ist sehr merkwürdig.

Morichini's Versuche sind durch eine sehr interessante Wiederholung derselben von Mad. Sommerville in London bestätigt worden *). Auſser einigen, mit Morichini's übereinkommenden Versuchen, hat sie noch andere hinzugefügt, die äuſserst leicht anzustellen sind und ein eben so entscheidendes Resultat geben. Sie wikkelte die Hälfte einer Nähnadel und die Hälfte eines Stückes Uhrfeder in Papier, und bedeckte dieselben im Sonnenschein theils mit gefärbtem Glas, theils mit gefärbtem Seidenzeug. Die unter Grün, Blau und Violett liegenden wurden magnetisch, aber die, welche unter anderen Farben lagen, oder dem unzerlegten gefärbten

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 393.

Lichte ausgesetzt waren, nahmen keine Polarität an.

Baumgärtner *) hat einen anderen magnetisirenden Einfluſs des Sonnenlichts, ohne alle Brechung der Farben, erwiesen, der darin besteht, daſs man kleine Stahlstücke oder Nähnadeln u. dergl. glüht, so daſs sie anlaufen, und sie dann an dem einen Ende polirt und dem Sonnenlichte aussetzt; sie werden dann polarisch, und das polirte Ende ist immer Nordpol, das unpolirte Südpol. Polirt man sie an beiden Enden, so werden beide Nordpol und in der Mitte entsteht ein Südpol. Ist die Mitte polirt, so wird sie Nordpol und die beiden Enden Südpol, und polirt man abwechselnd streifenweise, so wird die Nadel mit sogenannten consecutiven Punkten magnetisch, von denen das Polirte immer Nordpol hat.

) Rotationsmagnetismus.

Im vorhergehenden Jahresbericht p. 38., erwähnte ich Arago's wichtige Entdeckung derjenigen magnetischen Phänomene, deren Vorhandensein sich durch das Rotiren der Körper unter oder neben einem Magnet offenbart, und führte die darüber angestellten Wiederholungen und die Erklärungsart dieses Phänomens an, daſs es nämlich auf einer magnetischen Axe beruhe, die durch die Polarität des Magnets in dem rotirenden Körper entsteht, und die, weil sie nicht eben so schnell verschwindet, als sie entsteht, den Magnet in der Richtung der Rotirung nach sich zu ziehen strebt. Zwei italienische Naturforscher, Nobili und Bacelli, glaubten bei Wiederholung von Arago's Versuchen über die Wirkungen, die, nach Arago,

*) A. a. O. XXXIII. p. 333.

von allen Körpern, über denen man eine leicht bewegliche Magnetnadel oscilliren läfst, auf die Verminderung der Gröfse der Oscillationen ausgeübt werden, zu finden, dafs wenn der unter die Nadel gelegte Körper nicht metallisch sei, er auf die Oscillationen keine bemerkbare Wirkung ausübe. Arago hat bewiesen *), dafs diese Angabe ungegründet sei; als er eine und dieselbe Magnetnadel über Wasser, in ungleichem Abstand von dessen Fläche, oscilliren liefs, so fand er, dafs wenn die Nadel um 53° aus ihrer Richtung gedreht und die Anzahl der Oscillationen gezählt wurde, bis sie auf 43° gekommen war, diese Anzahl bei 0,65 Millimeter Abstand von der Wasserfläche =30, aber bei 52,2 M.M. =60 war. Als derselbe Versuch über einer Scheibe Eis gemacht wurde, so wurde die Anzahl der Oscillationen, unter der Verminderung von 53° auf 43°, bei 0,7 M.M. Abstand vom Eise 26, bei 1,26 M.M. 34, bei 30,5 M.M. 56, und bei 52,2 M.M. 60. Aehnliche Versuche, über Glas angestellt, gaben analoge Resultate.

Arago zeigt hierauf, dafs die angeführte Theorie der Erscheinung des Rotationsmagnetismus diejenige sei, die sich zuerst darbiete, dafs er aber immer vermieden habe, sie aufzustellen, weil er ihre Unzulänglichkeit eingesehen habe, wovon er jetzt die entschiedensten Beweise mitgetheilt hat. Er hat nämlich gezeigt, dafs wenn man die rotirende Scheibe dem Einflusse von nur einem Pol des Magnets aussetzt, die Scheibe auf diesen Pol eine doppelte Wirkung ausübt. Eine attractorische, die nach derselben Richtung, in der die

*) A. a. O. XXXII. p. 213.

Scheibe rotirt, und parallel mit ihrer Ebene wirkt, und eine repulsive, wodurch der Pol von der Scheibe zurückgestoſsen wird in einer gegen die der Scheibe verticalen Ebene, die durch den Mittelpunkt der Scheibe geht. Er hat gezeigt, daſs wenn man über die rotirende Scheibe eine Magnetnadel mit dem einen Pol an einen empfindlichen Wagbalken aufhängt, den man in's Gleichgewicht setzt, und den anderen Pol sich der Scheibe nähern läſst, der Magnet sich hebt, wenn die Scheibe in Umlauf gesetzt wird; aber statt daſs sie dabei der Scheibe zu folgen sich bestreben, und folglich gegen die Scheibe eine geneigte Stellung in der Richtung der Bewegung einnehmen sollte, so wird der abwärts hängende Pol entweder auſserhalb der Peripherie oder in das Centrum geworfen; wird er gerade über diesen gehängt, so bleibt er perpendiculär, wird er davon gegen die Peripherie zu entfernt, so fängt er an, sich von dem Centrum ab zu neigen, wie wenn das Polende dahin gezogen wäre, und dieſs nimmt bis zu einem gewissen Abstand von dem Mittelpunkt zu; fährt man fort, den Magnetpol nach der Peripherie zu rücken, so nimmt dieſs wieder ab, und die Nadel wird zuletzt perpendiculär, auf einem Punkt, der dem Umkreis der Scheibe näher als ihrem Centrum liegt; rückt man sie von da noch weiter, so neigt sich die Magnetstange in entgegengesetzter Richtung, gleichsam als wäre der Pol nach der Peripherie gezogen; aber diese scheinbaren Attractionen zum Centrum und zur Peripherie sind indessen nur Repulsionen von der circulären Linie auf der Scheibe, über der die Nadel perpendiculär hängt, weil der Pol einer, wie ein Inclinationscompaſs aufgehängten, Magnetna-

del, die sich also in einer verticalen Ebene bewegt, überall von der Peripherie nach dem Centrum repellirt wird.

Sehr interessante Versuche über diesen Gegenstand sind ausführlich beschrieben worden von Barlow, Babbage und Herschel, so wie von Christie, von denen ich schon das Hauptsächlichste im vorhergehenden Jahresberichte erwähnt habe, denen ich aber jetzt noch Verschiedenes zufügen kann. Christie fand *), dafs ein Magnetstab, mit Nordpol an beiden Enden und Südpol in der Mitte, in eine schnelle Umdrehung unter einer Kupferscheibe versetzt, die Scheibe zum Rotiren brachte. Zwei Magnetstäbe wurden unter der Kupferscheibe in einer geneigten Stellung mit dem einen Pol nach oben und mit einem Abstand von 4 Zoll von einander, und mit dem anderen Pol nach unten, mit einem Abstand von 1,8 Zoll, befestigt. Die oberen lagen nahe an der Scheibe, die unteren aber ungefähr 7 Zoll unter derselben. Als die Magnete in dieser Stellung um ihre, in dem Centrum der Scheibe liegende Mittellinie in Umdrehung gesetzt wurden, so brachten sie die Scheibe zum Rotiren, ohne dafs ein Unterschied in der Kraft, womit diefs bewirkt wurde, bemerkt werden konnte, wenn die beiden aufwärts stehenden Pole gleichnamige oder ungleichnamige waren.

Babbage und Herschel **) bestimmten bei ihren Versuchen die ungleiche magnetische Intensität, welche verschiedene Metalle, in gleich grofsen Scheiben, durch Rotiren unter derselben Magnetnadel, bei gleicher Schnelligkeit und glei-

*) Annals of Philosoph. N. S. Oct. 1826. p. 264.

**) A. a. O. Sept. p. 186.



chem Abstand von der Nadel bekommen, und fanden dann folgende Ordnung:

Kupfer	100
Zink	93
Zinn	46
Blei	25
Antimon	9
Wismuth	2

In dem Verhältnifs, in dem das Vermögen dieser Metalle, von der magnetischen Kraft afficirt zu werden abnimmt, interceptiren sie dieselbe weniger, so dafs eine Scheibe von Wismuth nicht völlig die Wirkung einer rotirenden Kupferscheibe auf einen darüber gehängten Magnet unterbricht, was dagegen durch andere Metalle geschieht.

Sie haben ferner gezeigt, dafs wenn an der zum Rotirungs-Versuch bestimmten Scheibe Einschnitte in Gestalt von Radien, die aber nicht ganz bis zum Mittelpunkt gehen, gemacht werden, das Vermögen der Scheibe, auf den Magnet zu wirken, mit jedem neuen Einschnitt in einem bedeutenden Verhältnifs abnimmt; sie bekommt es aber wieder in demselben Grad wie vorher, wenn die Einschnitte mit einem anderen Metall, von selbst geringerer magnetischer Kraft, wie z. B. Wismuth, ausgefüllt werden.

Ueber diese magnetischen Erscheinungen hat auch Seebeck*) interessante Untersuchungen angestellt, die sich indessen nur auf die Resultate, die aus der verminderten Gröfse in den Schwingungen der Magnetnadel über ungleichen Körpern gezogen werden können, erstrecken. Seebeck liefs

*) Poggend. Annalen VII. p. 203.

eine Magnetnadel, die über Marmor 116 Schwingungen zwischen 45° und 10° machte, in gleicher Entfernung über einer Kupferscheibe oscilliren, und bemerkte die Anzahl der Schwingungen zwischen der Gröſse von 45° und 10° für jede Schwingung. Diese Anzahl war nun auf 26 vermindert. Nun schob er eine ganz gleiche Platte unter die erstere; die Anzahl der Schwingungen wurde 17 bis 18. Auf gleiche Weise legte er nach einander noch 6 solche Platten zu, und fand, daſs die Anzahl der Schwingungen 14, 13, 12, 12, 11, 11 wurde, und daſs darüber neue Zulage von Kupfermasse keine Wirkung hatte. Vergröſserte er die Masse des Kupfers in der Breite, statt in der Dicke, so machte dieſs keine Veränderung; ist aber der Diameter des Kupfers kürzer als die magnetische Axe der Nadel, so nimmt sein Einfluſs mit der Verkürzung des Diameters ab. Ein schmaler, 4 seitiger Kupferstreifen von 12 Zoll Länge und 5 Linien Dicke, in die Richtung des magnetischen Meridians gelegt, verminderte die Schwingungen der Nadel, zwischen 45° und 10°, von 116 bis 49—50, als aber der Streifen rechtwinklig auf die Richtung der Nadel, d. h. des Meridians, gelegt wurde, machte die Nadel, wie zuvor, 116 Schwingungen. Aus diesem Grunde haben auch Metallringe höchst unbedeutenden Einfluſs auf die Magnetnadel. Bei einigen Versuchen über den Einfluſs verschiedenartiger Materien fand er folgende Resultate, die indessen nicht recht vergleichbar [illegible]d, weil die Scheiben, worüber die Nadel die Schwingungen machte, nicht gleiche Dicke hatten. Die Nadel wurde zuerst auf eine Marmorscheibe gestellt und machte da 116 Schwingungen zwischen 45° und 10°, dann wurden diese

Scheiben auf den Marmor gelegt und die Schwingungen gezählt.

Quecksilber	2	Linien dick	112	Schwingungen.
Wismuth	2,00	—	106	—
Platin	0,4	—	94	—
Antimon	2,0	—	90	—
Blei	0,75	—	89	—
Gold	0,2	—	89	—
Zink	0,5	—	71	—
Zinn	1,0	—	68	—
Messing	2,0	—	62	—
Kupfer	0,3	—	62	—
Silber	0,3	—	55	—
Eisen	0,4	—	6	—

Je stärker im Uebrigen eine Magnetnadel polarisch ist, um so schneller nehmen die Oscillationen ab. Seebeck schliefst diese Abhandlung mit einigen interessanten Versuchen über die Veränderung in dem Vermögen der Metalle, auf die Magnetnadel zu influiren, wenn sie zusammengeschmolzen werden. Er zeigt, dafs Antimon zu 4 Th. mit 1 Th. Eisen zusammengeschmolzen, nicht allein nicht retractorisch ist, sondern auch auf die oscillirende Magnetnadel nicht mehr wirkt, als Marmor, obgleich er eine zwei Linien dicke Scheibe anwandte. 3 Th. Kupfer und 1 Th. Antimon wirkte unbedeutend (105 Oscillationen), obgleich die Scheibe 4 Linien dick war. Gleiche Theile Kupfer und Antimon machten 96, und 1 Th. Kupfer mit 3 Th. Antimon 100 Oscillationen unter gleichen Umständen. Wismuth vermindert die magnetische Kraft des Kupfers in dem Grade, als sich der Wismuthgehalt vermehrt. Aber das merkwürdigste hierbei ist, dafs ein zusammengeschmolzenes Gemische von 2 Th. Kupfer

und 1 Th. Nickel, welches ein magnetisches Metall ist, ganz unwirksam wird. Eine 12 Zoll lange, 6 Linien Breite und 0,4 Linien dicke Scheibe verminderte die Anzahl der Schwingungen (116) nicht im Geringsten, während dagegen ein gleiches Stück Kupferblech sie auf 49 herabsetzte. Seebeck macht in Folge dieses Verhaltens auf den Vortheil der Anwendung dieser geschmeidigen Legirung zu Compaſs-Futteralen aufmerksam. Packfong, so wie es in Wien gemacht wird, ist ebenfalls sehr wenig wirksam und daher ebenfalls hierzu anwendbar, wiewohl das eben erwähnte Metallgemische besser ist.

Ampére hat durch Versuche gezeigt, daſs die electromagnetische Spirale ganz dieselben Erscheinungen von Rotationsmagnetismus hervorbringt, wie ein gewöhnlicher Magnet *).

Poisson hat seine mathematischen Speculationen zur Aufstellung einer Theorie der magnetischen Erscheinungen fortgesetzt und dabei auf die, welche er Magnetisme en Mouvement nennt, und die sich bei rotirendem Kupfer offenbaren, aufmerksam gemacht. In einem kurzen Bericht über das, was diese Theorie darlegt **), hat er gezeigt, daſs die von Arago entdeckten, vorhin erwähnten Phänomene, daſs eine rotirende Scheibe eine mit ihrer Ebene rechtwinklige Repulsion, theils nach dem Mittelpunkt, theils nach dem Umkreis, je nach dem ungleichen Abstand vom Mittelpunkt, ausübt (und dabei stimmt der berechnete Abstand mit dem von Arago beobachteten gut überein), gänzlich aus der mathematischen Theorie der Erscheinung folgen.

---

*) Bulletin général etc. Sept. 1826. Physique p. 211.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 225 u. 306.

Ueber die Grenze der Ausdehnung gasförmiger Körper.

Was Wollaston über eine bestimmte Grenze der Atmosphäre anführte, hat Faraday *) auch für alle elastisch-flüssigen Körper zu erweisen gesucht; nach ihm bildet die nach einem gewissen Grad von Verdünnung übrig bleibende Luft in dem Recipienten einer Luftpumpe eine unter dem leeren Raum mit horizontaler Oberfläche auf dem Boden der Glocke liegende Schicht, und diefs mufs eintreffen, sobald der Abstand der wägbaren Partikeln so grofs wird, dafs die Schwerkraft, welche dieselben einander zu nähern strebt, mit der Repulsivkraft zwischen denselben, welche die Materie gasförmig macht, in's Gleichgewicht kommt. Verschiedene, bei ungleichen Temperaturen mit Quecksilber angestellte Versuche schienen darzuthun, dafs dieses flüchtige Metall, obgleich es bei z. B. +20° bis 25° eine bestimmte, wenn auch noch so kleine Tension hat, doch einige Grade unter 0° keinen Dampf abgiebt. Diefs glaubt er dadurch gefunden zu haben, dafs bei höheren Wärmegraden ein Goldblatt in grofser Entfernung von der Oberfläche des Metalles amalgamirt wird, und dafs die Entfernung, wobei diefs geschieht, in dem Grade geringer werden mufs, als die Temperatur niedriger ist, so dafs bei einigen Graden Kälte das Goldblatt dicht über der Quecksilberfläche sich befinden kann, ohne amalgamirt zu werden. Zink kann in einer Flasche mit Schwefelsäure bei gewöhnlicher Lufttemperatur aufgehängt sein, ohne dafs sich nach Verlauf von einem bis zwei Jahren die geringste Menge schwefelsauren Zinks auf seiner Oberfläche bildet, was

*) Annals of Philosoph. N. S. Dec. 1826. p. 466.

was aber geschehen müfste, wenn die Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur der Luft eine Tension hätte, d. h. wenn ein Theil davon abdunstete. Aber aufser der Kälte gibt es noch eine andere Ursache, die ihre Tension aufheben kann, und diese liegt in der Attraction zwischen den kleinsten Theilchen des Körpers. Faraday macht diefs durch einen sehr einfachen Versuch deutlich: Man schliefse Kampher, Jod oder einen anderen flüchtigen, festen Körper in eine Glasröhre ein, die luftleer gemacht werden kann; man lege den Kampher in das eine Ende und setze das andere längere Zeit einer niedrigeren Temperatur aus, z. B. dadurch, dafs es beständig nafs gehalten wird. Es setzen sich dann einige wenige Krystalle ab, nachdem aber diese einmal sich zu bilden angefangen haben, setzt sich der Kampher nicht mehr auf das Glas, welches das eigentlich Abkühlende ist, sondern auf die Krystalle, die an Gröfse zunehmen, zum Beweis, dafs die Aggregationskraft derselben ein Gas condensirt, das sich in Berührung mit dem kälteren Glase noch gasförmig erhalten konnte. — Diese Bemerkungen von Faraday sind aller Wahrscheinlichkeit nach richtig, und der Gegenstand verdient es, zur völligen Gewifsheit gebracht zu werden, da diefs für viele Fälle von Wichtigkeit ist.

Aufbewahrung von Gasen über Quecksilber ist unsicher.

Im vorhergehenden Jahresber., p. 65., habe ich Daniell's Angabe, dafs in den gewöhnlichen Barometern zwischen dem Quecksilber und dem Glase allmählig Luft aufsteige, und Faraday's Bemerkung, dafs über Quecksilber aufbewahrte Gase allmählig mit atmosphärischer Luft ausgewechselt werden, angeführt. Faraday hat hier-

über einen entscheidenden Versuch angestellt *). Er sperrte ein Gemenge von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas über Quecksilber in Flaschen ab, die mit trocknen und reinen, eingeschliffenen Pfropfen versehen waren, und senkte dieselben in Quecksilber, so jedoch, daſs der innere Stand höher war. Nach 15 Monaten enthielt von 3 so vorgerichteten Flaschen die eine bloſs atmosphärische Luft, und die anderen beiden Gemenge von atmosphärischer Luft mit Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, von denen mehr als die Hälfte sich mit Luft vertauscht hatte. Dieſs rührt davon her, daſs das Quecksilber das Glas nicht benetzt.

Absorbtion der Gase von Flüssigkeiten.

Graham hat darzulegen gesucht **), daſs die Absorbtion der Gase durch Flüssigkeiten zu derselben Klasse von Erscheinungen gehöre, wie die Vermischung einer flüchtigeren Flüssigkeit mit einer weniger flüchtigen, z. B. wie die Condensirung von Wasserdämpfen in Schwefelsäure, von Aetherdämpfen in Alkohol, und daſs folglich die Bestandtheile des Gases in der Flüssigkeit nicht als Gas darin vorhanden seien, sondern als eine tropfbare Flüssigkeit. Diese Vorstellung hierüber, gewiſs die einzig annehmbare, möchte wohl keiner besonderen Abhandlung bedurft haben; indessen suchte Dalton schon vor mehreren Jahren zu erweisen, daſs sich die Gase zu Flüssigkeiten ungefähr so verhielten, wie sich die Luft zwischen die Körner in feinem Sand legt, und stellte mathematische Gesetze für die ungleiche Menge einzelner Gase auf, die in diesen Zwischenräumen enthalten sind. Diese Speculationen

*) Poggend. Annalen VIII. p. 124.

**) Annals of Philosophy N. S. July 1826. p. 68.

wurden ziemlich allgemein in England angenommen, und man kann Graham's Abhandlung als einen Versuch, dieser Ansicht sich zu entledigen, betrachten. Es ist höchst wahrscheinlich, daſs die Absorbtion der Gase und die Auflösung von Salzen und überhaupt fester Körper (ohne chemische Vereinigung) in Flüssigkeiten, zu einer und derselben Klasse von Erscheinungen gehöre, und daſs der Unterschied nur in der ungleichen Aggregationsform vor der Auflösung liegt; aber als eine Art von Rechtfertigung der Daltonschen Ansicht könnte auch bemerkt werden, daſs die Absorbtion der Gase von Wasser und von porösen Körpern, wie z. B. Holzkohle, wahrscheinlich auch zu derselben Ordnung von Erscheinungen gehöre.

Atomgewichte der einfachen Körper.

Bei einer Umarbeitung meines Lehrbuchs der Chemie für eine neue deutsche Auflage, die in Berlin besorgt wird, habe ich eine Revision aller der Umstände versucht, die als Leitfaden zur Beurtheilung des relativen Gewichtes der Atome der einfachen Körper dienen können. Es ist nicht genug, daſs wir mit einiger Sicherheit die relativen Mengen, in denen die Körper diese oder jene Verbindung mit einander hervorbringen, kennen, sondern wir müssen noch weiter gehen. Wir müssen entdecken, was in der Reihe von multipeln Proportionen die Einheit eines jeden Körpers, oder was in der Corpusculartheorie sein Atom ist. — Die wenigen Chemiker, die sich mit Aufstellungen in diesem Gegenstande beschäftigten, haben angenommen, daſs sich bei Verbindung der Körper vorzugsweise ein Atom mit einem Atom vereinigt; und also immer, wenn sich ein brennbarer Körper mit Sauerstoff nur in einem einzi-

gen Verhältniſs verbunden hat, so muſs dieſs ein Atom Radical und ein Atom Sauerstoff sein.

Ich habe schon bei Abhandlung dieses Gegenstandes im dritten Theile des Lehrbuches *) gezeigt, daſs man nicht annehmen könne, daſs dieſs mit einiger Sicherheit zu einem zuverlässigen Resultat führe, und daſs das hiernach abgeleitete Resultat nicht selten unrichtig ausfallen müsse, ohne daſs man eine Unsicherheit zu vermuthen Ursache habe, und daſs es Verhältnisse gibt, in denen sich, besonders oxydirte, Körper mit einander vereinigen, die von der Anzahl von z. B. Sauerstoffatomen in Oxyden und Säuren bestimmt zu werden scheinen, und die in Erwägung gezogen werden müssen. Durch Beobachtung dieser Umstände ist es mir, wie ich hoffe, geglückt, mit sehr wenigen Ausnahmen, mit einiger Zuverlässigkeit die Anzahl von Sauerstoffatomen in den oxydirten unorganischen Körpern aufzufinden. Dagegen entstand immer eine Unsicherheit hinsichtlich der Anzahl von Atomen des brennbaren Körpers. Bei Vergleichung der Verhältnisse, nach denen sie Verbindungen eingehen, war es möglich, so nahe zu kommen, daſs man mit einiger Sicherheit bestimmen konnte, die gefundene Vereinigungs-Proportion enthalte entweder ein oder zwei Atome brennbares Radical, welches von beiden aber, lieſs sich nicht mit einiger Gewiſsheit entscheiden **). Von diesen beiden Fällen muſste, zur Bildung von Formeln und Zahlen, einer gewählt werden, und ich nahm den am einfachsten scheinenden, nämlich ein

*) Lärbok i Chemien. Stockholm 1818. p. 100.

**) Essai sur la théorie des proportions chimiques etc. Paris 1819. p. XIII.

Atom. — Seitdem indessen sind mehrere Umstände entdeckt worden, die als Leitfaden bei dieser Beurtheilung dienen können, und auf die ich sorgfältig Acht hatte, um das Entscheidende, was sie mit sich brachten, zu vergleichen und zu prüfen; solche Umstände sind: 1) Das von Dulong und Petit bemerkte Verhältnifs zwischen dem Atomgewicht und der specifischen Wärme (Jahresbericht 1822, p. 19.), wo bei Körpern, deren specifische Wärme sie bestimmt hatten, das von mir angegebene Atomgewicht, mit der specifischen Wärme multiplicirt, entweder dieselbe Summe, oder die doppelte Summe und bisweilen auch einen Bruch gab; aus welchen Untersuchungen dann zu folgen schien, dafs mehrere der für ein Atom angegebenen Gewichte eigentlich das Gewicht von zwei Atomen waren. — 2) Mitscherlich's bekannte Entdeckung, dafs Körper, die aus einer gleichen Anzahl von auf gleiche Weise verbundenen einfachen Atomen zusammengesetzt sind, eine gleiche Krystallform annehmen, wodurch man die atomistische Zusammensetzung, wenn sie für einen einzigen Körper in einer von Mitscherlich's isomorphen Reihen erwiesen ist, für alle die anderen als bekannt annehmen konnte, und 3) Vergleichungen zwischen den Oxydationsreihen des Stickstoffs und Chlors auf der einen Seite, und des Mangans und Chroms auf der anderen, von denen es sehr wahrscheinlich wurde, dafs die Oxydationsreihe beider Klassen dieselbe sei, dafs aber beim Mangan das erste Glied, und beim Chrom die beiden ersten Glieder fehlten. — Es ist z. B. vom Chromoxydul bekannt, dafs es 3 Atome Sauerstoff enthält. Die Chromsäure enthält auf eine gleiche Menge Chrom doppelt so viel Sauerstoff

als das Oxydul, und müfste folglich 6 Atome Sauerstoff enthalten; aber in ihren neutralen Salzen sättigt sie eine Quantität Basis, deren Sauerstoff $\frac{1}{3}$ von dem der Säure ist, was bei allen Säuren mit 3 Atomen Sauerstoff der Fall ist. Um diesen Punkt mit dem multipeln Verhältnifs zwischen dem Sauerstoffgehalt des Oxyduls und der Säure in Einklang zu bringen, bleibt derjenige Fall als der wahrscheinlichste, dafs die Säure aus 3 Atomen Sauerstoff und 1 Atom Chrom, und das Oxydul aus 3 At. Sauerstoff und 2 At. Chrom besteht. Mit dem Chromoxydul sind Manganoxyd, Eisenoxyd und Thonerde isomorph, folglich müssen auch in diesen, von denen wir schon wufsten, dafs sie 3 At. Sauerstoff enthalten, 2 At. Radical enthalten sein. Wenn aber das Eisenoxyd aus $2\,Fe + 3\,O$ besteht, so mufs das Eisenoxydul aus $Fe + O$, und die ganze Reihe der mit diesem isomorphen Oxyde, aus einem Atom Radical und einem Atom Sauerstoff bestehen. Vergleicht man diefs nun mit Dulong's und Petit's Versuchen über das Verhältnifs der specifischen Wärme zum Atomgewicht, so bekommt man (mit Ausnahme von Kobalt und Silber, die auf verwickelte Verhältnisse deuten) ganz dasselbe Resultat. In Folge dieser Schlüsse hielt ich es für nothwendig, das Atomgewicht eines grofsen Theiles der Körper auf die Hälfte herabsetzen zu müssen, wodurch die meisten stärkeren Salzbasen zu der einfacheren Zusammensetzung von einem Atom Radical mit einem Atom Sauerstoff, und ihre Salze folglich auch zu der von einem Atom Basis und einem Atom Säure reducirt werden. — So sind sie gewifs auch von Mehreren betrachtet worden, so lange man nicht mehr als entweder einen oder

zwei Oxydationsgrade kannte, in denen sich der Sauerstoff $=1:2$ oder $=1:3$ verhielt. Es ist gewifs ein Glück, das Rechte zu finden, aber seinen eigentlichen Werth bekommt es erst dann, wenn man beweisen kann, dafs es das Rechte ist. Leider steht indessen in dieser Hinsicht die Gewifsheit unsers Wissens noch auf einem solchen Fufs, dafs wir uns noch zu den gröfseren Wahrscheinlichkeiten halten müssen. — Durch diese Aenderung in den Atomgewichten der einfachen Körper entsteht auch eine Aenderung in dem der zusammengesetzten, welche gleichwohl in den meisten Fällen nur von der Art ist, dafs die in den von mir herausgegebenen Tabellen angegebenen Atomgewichte das Gewicht von zwei Atomen ausmachen, weshalb man in der Zusammensetzungs-Formel nur die Aenderung zu machen braucht, dafs man den Buchstaben, welcher das electropositivste Element ausdrückt, als den Ausdruck für 2 Atome betrachtet. Hinsichtlich der Proportions-Berechnungen, für welche diese Tabellen herausgegeben sind, so haben diese Veränderungen keinen Einflufs auf die Richtigkeit der berechneten Zahl.

Vor Einführung dieser veränderten Ansichten in das Lehrbuch, habe ich sie in einem der wissenschaftlichen Journale Deutschlands *) bekannt gemacht, auf das ich deshalb, so wie auf den nun erschienenen dritten Theil der deutschen Auflage des Lehrbuchs für das Weitere verweisen kann; ich will hier nur ein Verzeichnifs der

*) Poggendorff's Annalen VII. p. 397., VIII. p. 177. Leider finden sich darin sehr schwere Druckfehler (Sind am Ende des Bandes angezeigt worden. *W.*)

Atomgewichte der brennbaren Körper und ihrer Oxyde, nebst der atomistischen Constitution der letzteren, hinzufügen.

Hierbei zeigt sich nun hinsichtlich der Formeln die Nothwendigkeit eines Zeichens für ein Doppelatom, d. h. für den Fall, wo ein Oxyd aus zwei Atomen Radical und einem Atom Sauerstoff zusammengesetzt ist. Das Einfachste wäre wohl, den Buchstaben zu verdoppeln, diefs läfst sich aber in den Formeln öfters nicht so leicht lesen, weshalb ich es vorgezogen habe, durch das unterste Drittheil des Buchstabens, welcher ein Atom bedeutet, einen Strich zu ziehen, wenn er zwei Atome bedeuten soll, z. B. $\dot{\underline{H}} = H^2O$, Wasser, $\underline{N}\underline{H}^3 = N^2H^6$, Ammoniak, $\overset{\because\,\cdot}{\underline{S}} = S^2O^5$, Unterschwefelsäure u. s. w. In der folgenden tabellarischen Aufstellung enthält die erste Columne den Namen, die zweite Columne die Formel, die dritte Columne das Atomgewicht, verglichen mit dem Gewicht des Sauerstoffs als Einheit, und die vierte das Atomgewicht, wenn das des Wasserstoffs als Einheit angenommen ist. Man kann daraus sehen, auf welche Art die Analysen, die man jetzt gegründeterweise als die genauesten betrachten kann, mit der Idee übereinstimmen, dafs alle Atomgewichte gerade Multipeln von dem des Wasserstoffs seien.

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
Sauerstoff	O	100,000	16,02
Wasserstoff	H	6,2398	1,00
	H̶	12,4796	2,00
Stickstoff	N	88,518	14,18
	N̶	177,036	28,37
Schwefel	S	201,165	32,23
	S̶	402,330	64,47
Phosphor	P	196,155	31,43
	P̶	392,310	62,87
Chlor	Cl	221,325	35,47
	C̶l	442,650	70,94
Jod	J	768,781	123,20
	J̶	1537,562	246,41
Fluor	F	116,900	18,73
	F̶	233,800	37,46
Kohlenstoff	C	76,437	12,25
	C̶	152,875	24,50
Bor	B	135,983	21,79
	B̶	271,966	43,58
Kiesel	Si	277,478	44,46
Selen	Se	494,582	79,26
Arsenik	As	470,042	75,32
	A̶s	940,084	150,65
Chrom	Cr	351,819	56,38
	C̶r	703,638	112,76
Molybdän	Mo	598,525	95,92
Wolfram	W	1183,200	189,621
Antimon	Sb	806,452	129,24
	S̶b	1612,904	258,48

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
Tellur	Te	806,452	129,243
Tantal	Ta	1153,715	184,896
	Ŧa	2307,430	369,792
Titan	Ti	389,092	62,356
Gold	Au	1243,013	199,207
	A̵u	2486,026	398,415
Platin	P̵t	1215,220	194,753
Rhodium	R	750,680	120,305
	R̵	1501,360	240,610
Palladium	Pd	714,618	114,526
Silber	Ag	1351,607	216,611
Quecksilber	Hg	1265,822	202,863
	Ħg	2531,645	405,725
Kupfer	Cu	395,695	63,415
	C̵u	791,390	126,829
Uran	U	2711,360	434,527
	U̵	5422,720	869,154
Wismuth	Bi	1330,376	213,208
	B̵i	2660,752	426,416
Zinn	Sn	735,294	117,839
Blei	Pb	1294,498	207,458
	P̵b	2588,996	414,917
Cadmium	Cd	696,767	111,665
Zink	Zn	403,226	64,621
Nickel	Ni	369,675	59,245
Kobalt	Co	368,991	59,135
	C̵o	737,982	118,270
Eisen	Fe	339,213	54,363
	F̵e	678,426	108,725

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
Mangan	Mn	355,787	57,019
	~~M~~n	711,575	114,038
Cerium	Ce	574,718	92,105
	~~C~~e	1149,436	184,210
Zirconium	Zr	420,238	67,348
	~~Z~~r	840,476	134,696
Yttrium	Y	401,840	64,395
Beryllium	Be	331,479	53,123
	~~B~~e	662,958	106,247
Aluminium	Al	171,167	27,431
	~~A~~l	342,334	54,863
Magnesium	Mg	158,353	25,378
Calcium	Ca	256,019	41,030
Strontium	Sr	547,285	87,709
Baryum	Ba	856,88	137,325
Lithium	L	127,757	20,474
Natrium	Na	290,897	46,620
	~~N~~a	581,794	93,239
Kalium	K	489,916	78,515
Ammoniak	~~N~~ ~~H~~³	214,474	34,372
Cyan	~~N~~~~C~~	329,911	52,872
Schwefelwasserstoff	~~H~~S	213,644	34,239
Salzsäure	~~H~~~~C~~l	455,129	72,940
Blausäure	~~H~~~~N~~~~C~~	342,390	54,872
Wasser	$\dot{\text{~~H~~}}$	112,479	18,026
Stickstoffoxydul	$\dot{\text{~~N~~}}$	277,036	44,398
Stickstoffoxyd	$\dot{N}$	188,518	30,212
Salpetrichte Säure	$\dddot{\text{~~N~~}}$	477,036	76,449
Salpetersäure	$\ddot{\dddot{\text{~~N~~}}}$	677,036	108,503

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
Unterschwefl. Säure	$\dot{\text{S}}$	301,165	48,265
Schweflichte Säure	$\ddot{\text{S}}$	401,165	64,291
Unterschwefelsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{S}}}$	902,330	144,609
Schwefelsäure	$\dddot{\text{S}}$	501,165	80,317
Phosphorsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{P}}}$	892,310	143,003
Chlorsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{C}}}\text{l}$	942,650	151,071
Oxydirte Chlorsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{C}}}\text{l}$	1042,650	167,097
Jodsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{J}}}$	2037,562	326,543
Kohlensäure	$\ddot{\text{C}}$	276,437	44,302
Oxalsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{C}}}$	452,875	72,578
Borsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{B}}}$	871,966	139,743
Kieselsäure	$\dddot{\text{S}}\text{i}$	577,478	92,548
Selensäure	$\dddot{\text{S}}\text{e}$	694,582	111,315
Arseniksäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{A}}}\text{s}$	1440,084	230,790
Chromoxydul	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{C}}}\text{r}$	1003,638	160,845
Chromsäure	$\dddot{\text{C}}\text{r}$	651,819	104,462
Molybdänsäure	$\dddot{\text{M}}\text{o}$	898,525	143,999
Wolframsäure	$\dddot{\text{W}}$	1483,200	237,700
Antimonoxyd	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{S}}}\text{b}$	1912,904	306,565
Antimonichte Säure	$\ddot{\text{S}}\text{b}$	1006,452	161,296
	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{S}}}\text{b}$	2012,904	322,591
Antimonsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{S}}}\text{b}$	2112,904	338,617
Telluroxyd	$\ddot{\text{T}}\text{e}$	1006,452	161,296
Tantalsäure	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{T}}}\text{a}$	2607,430	417,871
Titansäure	$\ddot{\text{T}}\text{i}$	589,092	94,409
Goldoxydul	$\dot{\not{\text{A}}}\text{u}$	2586,026	414,441
Goldoxyd	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{A}}}\text{u}$	2786,026	446,493
Platinoxyd	$\ddot{\text{P}}\text{t}$	1415,220	226,806
Rhodiumoxyd	$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\not{\text{R}}}$	1801,360	228,689

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
Palladiumoxyd	$\dot{Pd}$	814,618	130,552
Silberoxyd	$\dot{Ag}$	1451,607	232,637
Quecksilberoxydul	$\dot{\bar{Hg}}$	2631,645	421,752
Quecksilberoxyd	$\dot{Hg}$	1365,822	218,889
Kupferoxydul	$\dot{\bar{Cu}}$	891,390	142,856
Kupferoxyd	$\dot{Cu}$	495,695	79,441
Uranoxydul	$\dot{U}$	2811,360	450,553
Uranoxyd	$\dddot{\bar{U}}$	5722,720	917,132
Wismuthoxyd	$\dddot{\bar{Bi}}$	2960,752	474,495
Zinnoxydul	$\dot{Sn}$	835,294	133,866
Zinnoxyd	$\ddot{Sn}$	935,294	149,892
Bleioxyd	$\dot{Pb}$	1394,498	223,484
Mennige	$\ddot{\bar{Pb}}$	2888,996	462,995
Braunes Bleioxyd	$\ddot{Pb}$	1494,498	239,511
Cadmiumoxyd	$\dot{Cd}$	796,767	127,691
Zinkoxyd	$\dot{Zn}$	503,226	80,649
Nickeloxyd	$\dot{Ni}$	469,675	75,271
Kobaltoxyd	$\dot{Co}$	468,991	75,161
Kobaltsuperoxyd	$\dddot{\bar{Co}}$	1037,982	166,349
Eisenoxydul	$\dot{Fe}$	439,213	70,389
Eisenoxyd	$\dddot{\bar{Fe}}$	978,426	156,804
Manganoxydul	$\dot{Mn}$	455,787	73,045
Manganoxyd	$\dddot{\bar{Mn}}$	1011,575	162,117
Mangansuperoxyd	$\ddot{Mn}$	555,787	89,071
Mangansäure	$\dddot{\bar{Mn}}$	1211,575	194,169
Ceroxydul	$\dot{Ce}$	674,718	108,132
Ceroxyd	$\dddot{\bar{Ce}}$	1449,436	232,289
Zirkonerde	$\dddot{\bar{Zr}}$	1140,476	182,775
Yttererde	$\dot{Y}$	501,840	80,425

Name.	Formel.	O=100.	H=1.
Beryllerde	$\dddot{Be}$	962,958	154,325
Thonerde	$\dddot{Al}$	642,334	102,942
Talkerde	$\dot{Mg}$	258,353	41,404
Kalkerde	$\dot{Ca}$	356,019	57,056
Strontianerde	$\dot{Sr}$	647,285	103,735
Baryterde	$\dot{Ba}$	956,880	153,351
Lithion	$\dot{L}$	227,757	36,501
Natron	$\dot{Na}$	390,897	62,646
Natriumsuperoxyd	$\ddot{Na}$	881,794	141,318
Kali	$\dot{K}$	589,916	94,541
Kaliumsuperoxyd	$\ddot{K}$	789,916	126,593
Schwefelsaures Kali	$\dot{K}\dddot{S}$	1091,081	174,859
— Eisenoxydul	$\dot{Fe}\dddot{S}$	940,378	150,706
— Eisenoxyd	$\dddot{Fe}\dddot{S}^3$	2481,906	397,754
Eisenchlorür	$FeCl$	781,863	125,303
Eisenchlorid	$FeCl^3$	2006,376	321,545
Quecksilberchlorür	$HgCl$	2974,295	476,666
Quecksilberchlorid	$HgCl$	1708,472	273,803
Cyaneisenkalium	$FeNC+2KNC$	2308,778	370,008
Alaun	$\dot{K}\dddot{S}+\dddot{Al}\dddot{S}^3+24\dot{H}$	5936,406	951,378
Feldspath	$\dot{K}\dddot{Si}+\dddot{Al}\dddot{Si}^3$	3542,162	567,673

Die angeführten Körper sind nur beispielsweise genommen, und ich würde mit diesen Zahlen und Formeln diesen Jahresbericht nicht belästigt haben, wenn ich es nicht für wahrscheinlich hielte, dafs sich die Herausgabe einer neuen Auflage der gröfseren Tabellen noch eine Zeit lang verzögern werde, und es doch vielleicht für Manche von Interesse sein möchte, sich indessen dieser veränderten Atomgewichte bedienen zu können.

Versuch einer Bestimmung der Atomgewichte durch Wägung zusammengesetzter Gase.

Eine denselben Gegenstand zum Ziele habende Arbeit ist von Dumas unternommen worden *). Sie gründet sich auf Versuche, aus dem specifischen Gewicht nicht permanenter, theils einfacher, theils zusammengesetzter Gase, die wahrscheinliche Anzahl von Atomen oder Volumen, woraus sie zusammengesetzt sind, zu bestimmen. Dumas beginnt mit einigen Postulaten, nämlich erstens, dafs in allen Gasen, auch den zusammengesetzten, der Abstand zwischen den soliden Atomen bei gleicher Temperatur und gleichem Druck gleich sei. Diefs setzt folglich voraus, dafs wenn sich z. B. ein Volum Sauerstoffgas mit einem Volum Stickgas zu 2 Volumen Stickstoffoxydgas vereinigt, die Atome so gespalten werden, dafs aus 1 At. Sauerstoff und 1 At. Stickstoff 2 At. Oxyd entstehen, jedes aus $\frac{1}{2}$ At. bestehend. Daraus folgt das andere Postulat, nämlich anzunehmen, dafs die Molecule der einfachen Gase noch ferner theilbar seien, und dafs diese Theilung in dem Augenblick der Vereinigung auf eine, nach der ungleichen Natur der neuen Verbindung verschiedene Weise vor sich gehe. Daraus folgt also, wenn man in dieser

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 337.

Vorstellungsweise von den Atomen consequent sein will, dafs das Wasser nicht aus 2 Atomen Wasserstoff und 1 Atom Sauerstoff, sondern aus 1 Atom Wasserstoff und $\frac{1}{2}$ Atom Sauerstoff besteht. — Ehemals war es gewöhnlich, dafs man eine Hypothese, sobald sie ad absurdum führte, als widerlegt betrachtete; diefs mag aber in manchen Fällen unbequem befunden werden.

Dumas hält die Wägung der unbeständigen Gase (*vapeurs*) für die *einzige* Art, zur Kenntnifs der *wirklichen* Zusammensetzung der Körper zu gelangen, und verspricht, durch seine Bemühungen und durch Schlüsse, die er aus der verschiedenen Verbindungsweise der Körper, aus ihrer specifischen Wärme und aus dem Volum ihrer Atome im festen Zustand ableitet, uns die wahre Ursache der Isomorphie zu zeigen, eine wirkliche Klassification der Körper zu gründen, und die *hauptsächlichsten Punkte* der Corpusculartheorie (*les principaux points de la théorie atomistique*) aufzuklären. Wir dürfen also durch die Bemühungen dieses Naturforschers, im Fall er wirklich diese Versprechungen zu erfüllen vermag, die Erreichung eines Zieles erwarten, zu dem uns bisher viele vereinigte Kräfte nicht zu führen vermochten.

Dumas bedient sich zur Wägung unbeständiger Gase folgenden Verfahrens: In eine Glaskugel, von ungefähr 15 C. Zoll Inhalt, bringt er eine gewisse Menge der Substanz, deren Gas er wägen will. Hierauf wird die Oeffnung zu einer haarröhrchenfeinen Röhre ausgezogen, und die Kugel in einem Bad von Wasser, von Schwefelsäure oder von leichtschmelzbarem Metallgemische, worin zur Bestimmung der Temperatur Ther-

Thermometer eingesetzt sind, erhitzt. Der eingelegte Körper wird allmählig in Gas verwandelt, und durch die feine Röhre ausgeblasen, um welche, zur Verhinderung von Condensation darin, einige Kohlen gelegt sind; so wie das Ausblasen beendigt ist, schmilzt er die Oeffnung zu. Das Gefäfs wird herausgenommen, erkalten gelassen, gereinigt und gewogen. Hierauf wird es unter Wasser geöffnet, der Raum, der sich mit Wasser füllt, mit Genauigkeit bestimmt, der nun das Volum des unbeständigen Gases bei dem Thermometergrade, den das Bad hatte, anzeigt. Hierauf wird es mit dem auf dieselbe Temperatur berechneten spec. Gewicht der Luft verglichen. Diese schwierigen, so vielen Veranlassungen zu mehr oder weniger bedeutenden Beobachtungsfehlern unterworfenen Versuche, hat Dumas mit einer solchen Präcision in den Resultaten ausgeführt, dafs wenn die von mir gefundenen Atomzahlen (die gewifs durch alle erdenkliche Bemühungen, den Umständen auszuweichen, die Beobachtungsfehler mit sich führen, und durch weniger schwierige Methoden erhalten wurden) mit der zu Dumas Atom passenden Zahl dividirt werden, die Abweichungen in den meisten Fällen so klein sind, dafs sie nur innerhalb der Grenzen der Unsicherheit der Wage fallen. Die Körper, deren Gase er gewogen hat, sind folgende:

1. *Jod.* Er findet, nachdem schon Gay-Lussac das Atomgewicht des Jods bestimmt hat, einen Wägungsversuch damit für gewifs ganz überflüssig. Nach Gay-Lussac's Versuchen ist das spec. Gewicht des Jodgases 8,7879, und sein Atom wiegt 781,05. Nach Dumas wird das spe-

cifische Gewicht 8,716, und das Atomgewicht 790,4. Er hält jedoch das erstere für sicherer. (Gay-Lusac's Zahl ist, richtig berechnet, eigentlich 768,781).

2. *Quecksilber.* Sein Gas wiegt 6,976, und wird die in den Tabellen angebene Atomzahl desselben mit 2 dividirt, so wird sie 6,9783. Daraus scheint ihm unbestreitbar zu folgen, dafs das Quecksilberoxyd aus $2Hg+O$, und das Quecksilberoxydul aus $Hg+O$ besteht. —

Man kann nicht läugnen, dafs die Wägung des Quecksilbergases von grofsem Gewicht ist bei Bestimmung dessen, was man für sein Atom zu halten hat; aber von der anderen Seite, wenn wir von einer zu grofsen Anzahl von Sauerstoffmultipeln auf gröfsere Einfachheit zurückgekommen sind, so wirft uns ein solches Verhältnifs, das, wenn es als das richtige befunden werden sollte, gewifs nicht das Quecksilber allein betrifft, in noch zusammengesetztere Verhältnisse hinsichtlich der electropositiven Elemente zurück. Es ist bemerkenswerth, dafs z. B. für Kalium und Calcium das Multiplum 5 in ihren höchsten Schwefelungsstufen mehr als ein Atom Radical voraussetzen müfste. Da aber Calcium mit Mangan isomorph ist, so würde daraus die Zusammensetzung der Mangansäure $=Mn^4O^5$ folgen, was wohl vor der Hand nicht für sehr wahrscheinlich zu halten ist.

3. *Phosphor.* Das Atom desselben hat er noch nicht durch directe Wägung bestimmt, sondern durch Wägung des der phosphorichten Säure proportionalen Chlorphosphors, und durch Wägung der Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff, worüber er schon vor der Hand eine ausführlichere Untersuchung angestellt hat, von der ich nachher besonders Rechenschaft geben will. Die

Zusammensetzung dieser beiden Gase findet er so beschaffen, daſs ein Volum besteht aus $1\frac{1}{2}$ Volum Chlor oder Wasserstoff, verbunden mit $\frac{1}{2}$ Volum Phosphor, und condensirt zu 1, Volum, d. h. 1 ganzes Volum Phosphor und 3 Vol. Chlor oder Wasserstoff, zu 2 Vol. condensirt, analog mit dem Verhältniſs im Ammoniak.

4. *Arsenik.* Arsenikzinn wurde in Salzsäure aufgelöst, und das sich zuerst entwickelnde Gas nicht aufgefangen. Das sich später entwickelnde wurde gewogen. Als es hierauf mit einer wäſsrigen Auflösung von Kupfervitriol in Berührung gesetzt wurde, so hinterlieſs es 69,7 Proc. seines Volums reines Wasserstoffgas, dessen Gewicht abgezogen wurde. Der Wägungsversuch stimmte dann, wie die vorhergehenden, mit dem Verhältniſs von 1 Volum Arsenik und 3 Volumen Wasserstoff, zu 2 Volumen Arsenikwasserstoffgas condensirt, überein. Ein gleiches Resultat gab auch das mit der arsenichten Säure proportionale Chlorarsenik.

In einer besonderen kleinen Digression beschreibt Dumas die Verbindungen des Phosphors mit Kalk und Baryt, und zeigt, daſs erstere aus 36,35 Phosphor und 63,65 Kalkerde, und letztere aus 25,96 Phosphor und 74,04 Baryterde besteht. Diese Zahlen zeigen, daſs bei Vereinigung des Phosphors mit der Erde folgendes entsteht: aus einer gleichen Anzahl von Atomen Phosphor und Kalkerde $2\ddot{C}a\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}} + 5\,Ca\,P$ (=35,52 Phosphor und 64,48 Kalkerde nach der Rechnung); und von 12 Atomen Phosphor und 7 Atomen Baryterde $2\,\ddot{B}a\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}} + 5\,Ba\,P^2$ (ganz mit dem gefundenen Resultat übereinstimmend), woraus also folgt, daſs

das Phosphorcalcium $=CaP$, und das Phosphorbaryum $=BaP^2$ ist.

5. *Kiesel.* Ueber ein glühendes Gemenge von Kieselerde und Kohlenpulver wurde Chlorgas geleitet. Vermittelst Quecksilber wurde der Ueberschufs von Chlor von dem condensirten Chlorkiesel weggenommen. Das Gas desselben, so wie das Fluorkieselgas, hatte ein specifisches Gewicht, welches, seiner Meinung nach, nicht mit der Annahme übereinstimmt, dafs die Kieselerde aus einem Atom Kiesel und 3 Atomen Sauerstoff besteht; enthält sie dagegen von jedem Elemente ein Atom, so bestehen Fluor- oder Chlor-Kiesel aus 1 Atom Kiesel und 2 Atomen Chlor oder Fluor, zu 2 Volumen condensirt. Der Umstand, dafs in der Verbindung von Fluorkiesel mit Fluorkalium ersterer doppelt so viel Fluor als letzteres enthält, macht es sehr wahrscheinlich, dafs man in der Kieselerde nur ein Atom Sauerstoff anzunehmen habe, und dafs das Atom des Kiesels nur $\frac{1}{3}$ so schwer ist, als ich es oben angegeben habe, obgleich hierdurch die Zusammensetzung der von der Kieselsäure gebildeten, mit denen der Schwefelsäure gleichartigen, Verbindungen bedeutend complicirt werden, in Folge dessen z. B. der Feldspath aus $\dot{K}\dot{S}i^3+\ddot{A}l\dot{S}i^9$ bestehen würde, oder die relativen Atome der brennbaren Körper wie 1:3 und 2:9 wären.

6. *Bor.* Dumas hat das Gas von Chlorbor und Fluorbor gewogen, und sie mit einem solchen Verhältnifs übereinstimmend gefunden, dafs sich 1 Volum Bor mit 3 Vol. Chlor oder Fluor zu 2 Vol. Chlorbor oder Fluorbor verbindet; in welchem Fall die Borsäure mit der phosphorichten oder salpetrichten Säure analog, d. h. $=\ddot{B}$,

zusammengesetzt, und das Atom des Bors ½ so schwer sein müfste, als ich es oben angegeben habe. Daraus würde folgen, dafs der Borax $\dot{Na}\ddot{\bar{B}}^{2}$, und das saure Salz $\dot{Na}\ddot{\bar{B}}^{4}$ wäre, das heifst, dafs in dem neutralen Salz ein Atom Natrium mit 4 Atomen Bor, und in dem zweifach borsauren mit 8 Atomen Bor verbunden wäre, so dafs auch hier, was auf die eine Art einfacher wird, auf die andere sich weniger einfach macht.

Sowohl beim Bor als beim Kiesel hat Dumas ausführlich die älteren Vorstellungsarten über die Natur der Flufssäure, als *meine* Ansicht von ihrer Zusammensetzung, mit der neueren, als *seiner* Ansicht, verglichen, nach der man das Fluor als einen einfachen Körper betrachtet, und wobei er zeigt, dafs seine Ansicht den Vorzug vor der meinigen verdiene. — Vielleicht möchte sich Mancher, der im ersten Theil meines, 1825 in Dresden herausgekommenen Lehrbuchs der Chemie, bei der Beschreibung von Fluor und seinen Verbindungen ganz dieselbe Ansicht, wie die von Dumas hier aufgestellte, zu Grund gelegt sieht, darüber wundern, dafs letzterer in einer Arbeit, die im Januar 1827 in Paris gedruckt wird, einer Ansicht, die er *meine Meinung* nennt, eine andere substituirt, die er *seine Ansicht* nennt, und die ich schon anderthalb Jahre vorher in einer gröfseren Arbeit anwandte, die nicht ganz unbekannt geblieben ist. Aber dieser Umstand läfst sich folgendermafsen erklären: Dumas liest nicht deutsch, er kannte von mir nur die angefangene Arbeit über die Flufssäure und ihre merkwürdigsten Verbindungen, in der ich die Ansicht, welche ich für die wahrscheinlichste hielt, darlegen wollte, wenn ich dazu gekommen wäre, sie nach dem

Plane zu beendigen, den ich mir für dieselbe entworfen hatte. In dieser Arbeit gebrauchte ich die Nomenclatur und Vorstellungsart der älteren Ansichten; aber noch lange vorher, ehe ich alle die Thatsachen sammeln konnte, die ich für die endliche Discussion der Theorie nothwendig hielt, gab Dumas Veranlassung, sie abzubrechen. Ich hatte in dieser Arbeit, um zu einer richtigen Beurtheilung geleitet zu werden, die Fluorverbindungen der meisten Körper mit ihren Chlorverbindungen verglichen; weil, wenn Fluor als ein Salzbilder zu betrachten wäre, man auch erwarten konnte, dafs seine Verbindungen denen des Chlors analog seien, wie es sich auch bestätigte. — Als ich meine Versuche auf das Chrom erstreckte und fand, dafs sich ein mit dem neuerlich von Unverdorben entdeckten gasförmigen Fluorchrom ganz analoges Chlorchrom hervorbringen liefse, hielt ich diese Thatsache für so interessant, dafs ich sie ganz für sich im Jahresbericht mittheilte, wodurch sie eine Art von Journal-Neuigkeit wurde. Nicht lange hernach liefs Dumas in den *Annales de Chimie et de Physique* (April 1826) einen Brief an Arago einrücken, worin er anführte, dafs er hiermit auf seine Entdeckung Datum nehme, dafs nämlich diese Chromverbindungen, die ich als gasförmige angeführt hätte, durch mäfsige Abkühlung condensirt werden könnten, dafs die Analogie zwischen den Verbindungen des Chlors und der Flufssäure berechtigte, von beiden eine gleiche Vorstellungsart zu haben, d. h. die Flufssäure als eine Wasserstoffsäure zu betrachten etc., und endlich, dafs er mehrere neue Verbindungen von Fluor, z. B. mit Schwefel und Phosphor, entdeckt habe, die er künftig beschreiben werde. Da also Dumas von

mehreren der wesentlichsten Theile, die die Fortsetzung meiner Arbeit ausmachen sollten, Datum genommen hatte, so glaubte ich, sie abbrechen zu müssen, um die Art von Collision zu vermeiden, die stets durch das, was man Datum nehmen nennt, vorbereitet wird *).

Es ist also nicht Dumas's Schuld, daſs er nicht erfuhr, welches Resultat ich, ohne seinen Beistand, aus meinen Versuchen zu ziehen Veranlassung hatte. Aber nach dieser Ablenkung, die hauptsächlich zum Zweck hatte, die Ursache anzugeben, warum die in der letzten Abtheilung meiner Versuche über die Fluſssäure angekündigte Fortsetzung derselben unterblieben ist, komme ich auf Dumas's Arbeit zurück.

7. *Zinn.* Das Gas des Zinnchlorids stimmte dem Gewicht nach mit der Annahme überein, daſs es aus 2 Vol. Chlor und 1 Vol. Zinn, condensirt zu 1 Vol., bestehe; daraus schlieſst Dumas, daſs das Atomgewicht nur halb so groſs ist, als ich es im Vorhergehenden angegeben habe.

8. *Titan.* Er bereitete Chlortitan durch Glühen eines Gemenges von gepulvertem Rutil und Kohlenpulver in einem Strom von Chlorgas. Das

---

*) *Prendre date* besteht darin, daſs man, sobald man etwas Neuem auf die Spur gekommen zu sein glaubt, dieses sogleich in den Zeitungen bekannt macht, mit dem Versprechen, den Gegenstand künftig ausarbeiten zu wollen. Dadurch versichert man sich der Ehre der Auffindung, und Jeder, der der Beschuldigung eines Plagiators ausweichen will, wird abgeschreckt, sich mit derselben Materie zu befassen; aber hierdurch ist dieſs wirklich ein Mittel, um wissenschaftliche Forschungen zu lähmen. Man gebraucht dieses *prendre date* fast nur in Frankreich.

Chlortitan destillirte sehr leicht über, hielt etwas Chlor absorbirt, von dem es durch Schütteln mit Quecksilber befreit wurde. Auch hier stimmte die Wägung des Chlortitangases mit der angenommenen Meinung überein, dafs es aus 2 Vol. Chlor und 1 Vol. Titan bestehe; aber die Zahl seines Gewichtes stimmte nicht eben so genau, wie die vorhergehenden, mit der durch 4 dividirten Zahl des schon früher gefundenen Atomgewichts des Titans überein.

Die Zahlenresultate von Dumas's Versuchen sind in folgender Tabelle enthalten:

Name.	Zusammensetzung.	Beobacht. spec. Gewicht.	Berechnetes spec. Gewicht.
Jodgas		8,716	8,6118
Quecksilbergas		6,976	6,9783
Phosphorchlorür	PCh^3	4,875	4,8076
Arsenikwasserstoff	AsH^3	2,695	2,695
Arsenikchlorür	$AsCh^3$	6,3006	6,2969
Chlorkiesel	$SiCh^2$	5,939	5,959
Fluorkiesel	$SiFl^2$	3,600	3,597
Chlorbor	BCh^3	3,942	4,079
Fluorbor	BFl^3	2,3124	2,307
Zinnchlorid	$SnCh^2$	9,1997	8,993
Titanchlorid	$TiCh^2$	6,836	7,047
Phosphorgas		2,2052	
Arsenikgas		5,1839	
Kieselgas		1,0197	
Borgas		0,7487	
Zinngas		4,053	
Titangas		2,107	

Die Zahlen in der letzten Columne sind nach den schon existirenden Analysen berechnet, damit man vergleichen kann, welche Genauigkeit der Wägungs-Versuch erreicht hat.

Es kann nicht in Abrede gestellt werden, daſs diese Untersuchungen von Dumas von dem höchsten Interesse sind, und daſs ihm die Wissenschaft dafür groſsen Dank schuldig ist, zumal wenn sie mit so groſser Genauigkeit ausgeführt sind, als die angegebenen Zahlen auszuweisen scheinen. Ob sie aber beweisen, daſs die von Dumas angegebenen Atomgewichte die richtigen sind, ist eine andere Frage. Untersuchen wir dieselben, so finden wir, daſs die mit Jod und Quecksilber von entscheidender Natur zu sein scheinen; man stöſst aber da sogleich auf den sonderbaren Umstand, daſs, obgleich das Quecksilber in fester Gestalt ein so ausgezeichnet gröſseres specifisches Gewicht als Jod hat, das Jodgas doch schwerer ist, als das Quecksilbergas. Gleichwohl kann hieraus kein Beweis gegen das gefundene Resultat genommen werden. Vergleichen wir die Gewichtsverhältnisse der zusammengesetzten Gase, so finden wir, daſs sie sich auf zwei Hauptformeln reduciren. Wenn R das Radical und F das Element bedeutet, das zu mehreren Atomen in die Verbindung eingeht, so wird die eine Formel RF^3, von 4 Vol. zu 2 condensirt, für welche die Zusammensetzung des Ammoniaks Prototyp ist. Hierzu gehört Phosphor- und Arsenikwasserstoff, Phosphorchlorür, Chlorbor und Fluorbor. Die zweite Formel dagegen ist RF^2, von 3 Vol. zu 1 condensirt, und hierzu gehören Chlorkiesel, Fluorkiesel, Zinnchlorid und Titanchlorid. In dieser letzteren Formel ist die neue Verbindung zu dem halben Volum des mehratomigen Elementes reducirt, während das Volum des Radicals gänzlich verschwunden ist. Denken wir hierüber etwas nach, so finden wir dieses Verhältniſs auf keine Weise wahr-

scheinlicher, wenn das Volum des Radicals $\frac{1}{3}$ vom Totalvolum ausmacht, als wenn es $\frac{1}{5}$ oder sogar $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{9}$ ausmachte; denn natürlicherweise, je geringer das Volum des Radicals zum Ganzen ist, um so leichter verschwindet es, und es kann daher der Umstand statt finden, dafs in RF^4, RF^6 etc. das Volum der neuen Verbindung von 5 und 7 zu 2, 3 etc. Volumen reducirt wird, wobei das Prinzip, dafs das halbe Volum des mehratomigen Elementes das der neuen Verbindung wird und das Volum des Radicals verschwindet, vollkommen sich beibehält. Wenn wir aber dann fragen: welches von beiden ist nun wirklich der Fall? — so finden wir in Dumas's Versuchen keinen Umstand, der diefs beantworten kann, und um diese Frage zu entscheiden, müssen wir uns nach einem anderen festen Punkt umsehen. — Wenden wir diefs dann auf die erste Formel an, so ist es dabei klar, dafs das Volum des mehratomigen Elementes darin nur zu $\frac{2}{3}$ reducirt und das des Radicals verschwunden ist; mehr beweist der Versuch nicht; aber ob nun dieses verschwundene Volum von R $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{6}$ vom Volum von F ist, zeigt er nicht, und aus dem Grunde, dafs im Ammoniak das verschwundene Volum des Stickstoffs $\frac{1}{3}$ von dem des Wasserstoffs ist, folgt nicht so entscheidend, dafs im Chlorbor das verschwundene Volum von Bor auch $\frac{1}{3}$ von dem des Chlors sein mufs, dafs man die Analogie als Beweis betrachten könnte; zumal da Dumas, selbst gezeigt hat, dafs in Phosphorwasserstoff, welches $1\frac{1}{2}$ Mal sein Volum Wasserstoffgas enthält, veränderliche Mengen von Phosphor enthalten sein können, wie gleich angeführt werden soll. Wenn folglich nicht noch andere Umstände eben so gut damit über-

einstimmen, so muſs man wenigstens sein Urtheil zurückhalten. So scheint mir Dumas's Arbeit für gegenwärtig beurtheilt werden zu müssen. Er beabsichtigt künftig directe Versuche über das spec. Gewicht des Schwefels, Phosphors und Arseniks in Gasform mitzutheilen, von denen sich wahrscheinlich mehr entscheidende Resultate werden erhalten lassen.

Wasserstoff. Seine Verbindungen mit Phosphor.

Die Verbindung des Phosphors mit Wasserstoff ist so oft der Gegenstand analytischer Untersuchungen gewesen, daſs man wohl hoffen könnte, mit seiner Zusammensetzung bekannt zu sein. Gleichwohl ist dieſs noch nicht der Fall. Im Jahresbericht 1826, p. 60., erwähnte ich die zuletzt damit angestellten Versuche. Neue, ausführliche, und wie es scheint, genaue Versuche, sind sowohl von Heinrich Rose in Berlin, als auch von Dumas angestellt worden, aber mit Resultaten von der verschiedenartigsten Beschaffenheit.

Dumas *) hat gezeigt, daſs Vauquelin und Thomson ein unrichtiges Resultat bekommen haben, in sofern nämlich, als bei der Zersetzung von Phosphorwasserstoffgas durch darin erhitzten Schwefel, wobei ein gleiches Volum Schwefelwasserstoffgas erhalten werden soll, der Schwefel die Eigenschaft hat, beim Erhitzen in Schwefelwasserstoffgas eine Portion vom Gase zu absorbiren (bei Dumas Versuchen 0,1 davon), dessen Menge von der im Gase sublimirten Quantität Schwefels abhängt. Was aus dem Absorbirten wird, läſst Dumas unausgemacht. Er wandte deshalb zur Analyse des Gases Quecksilberchlorid an, und bekam, welches er auch von dem

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 113.

Phosphorwasserstoffgasen nahm, das 3fache Volum Salzsäuregas davon, was in 100 Volumtheilen Phosphorwasserstoffgas 150 Volumtheile Wasserstoffgas entspricht, woraus also folgt, dafs diese Gase ihr $1\frac{1}{2}$faches Volum reines Wasserstoffgas enthalten.

Hierauf nahm er die Analyse derselben vor.

1. *Phosphorwasserstoffgas im Minimum.* Dieses Gas wurde auf mehrere Arten rein erhalten; sowohl durch Erhitzen von phosphorichter und unterphosphorichter Säure, als auch durch Zersetzung von Phosphorcalcium mit starker Salzsäure. In allen diesen Fällen wurde das Gas, wenn die atmosphärische Luft ausgeschlossen blieb, vollständig von einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd absorbirt (bisweilen gab das aus Phosphorcalcium einen geringen Rückstand von Wasserstoffgas). Dieses Gas wurde mit Sauerstoffgas verbrannt, und dabei ergab es sich, dafs es sowohl von dem $1\frac{1}{2}$fachen, als auch von dem 2fachen seines Volums Sauerstoffgas gerade auf zersetzt wurde, wobei sich im ersten Falle gerade Wasser und phosphorichte Säure, und im letzteren Wasser und Phosphorsäure bildeten. — Da das Gas $1\frac{1}{2}$ Volum Wasserstoffgas enthält, so waren $\frac{3}{4}$ Volum Sauerstoffgas zur Bildung von Wasser, und $\frac{5}{4}$ Volum zur Bildung von Phosphorsäure nöthig; erstere entsprechen 6 Volumen Wasserstoffgas, und letztere einem Volum oder Atom Phosphor. Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs 4 Atome phosphorichte Säure 3 Atome Wasser zersetzen, um 3 Atome Phosphorsäure und 1 Atom Phosphorwasserstoffgas im Minimum zu bilden. (Hierbei findet indessen der sehr sonderbare Umstand statt, dafs wenn die unterphospho-

richte Säure zersetzt wird und dieses Gas gibt, sich viel Phosphor abscheidet, und man demnach das Gas im Minimum bekommt; aber Dumas glaubt, dafs diefs davon herrühre, dafs diese Säure eine Verbindung von phosphorichter Säure mit Phosphorwasserstoff sei!) Nun blieb noch die Bestätigung dieser Umstände durch Bestimmung des specifischen Gewichtes des Gases übrig; aber zu diesem Endzweck wählte er eine andere Bereitungs-Methode; er liefs nämlich das selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas seinen Ueberschufs von Phosphor absetzen, worauf es gewogen wurde. Er fand, dafs auch dieses beim Verbrennen sein doppeltes Volum Sauerstoffgas consumirte.

Dabei untersuchte er auch die Reinheit des selbstentzündlichen Gases, und fand, dafs es immer mit gröfseren oder kleineren Mengen reinen Wasserstoffgases gemengt sei, was man entdeckt, wenn man das Gas von einer gesättigten Auflösung eines Kupferoxydsalzes oder von Quecksilberchlorid absorbiren läfst. Er fand dann, dafs das durch Kochen von Phosphor mit kaustischem Kali erhaltene Gas 62,5 reines Wasserstoffgas hinterliefs (in 8 Versuchen war 62 das Minimum und 63 das Maximum). Das aus Phosphorbaryum und Wasser erhaltene Gas hinterläfst 43,2 *) (in 5 Versuchen zwischen 42,5 und 44) reines Wasserstoffgas. Phosphorcalcium mit Wasser

*) Dumas bemerkt, dafs diefs absolut die Zusammensetzung des Phosphorwasserstoffgases im Minimum wäre, wenn der Wasserstoff, statt beigemengt zu sein, mit den übrigen 56,8 selbstentzündlichen Gases chemisch verbunden wäre.

gibt dagegen ein Gas, das (in 4 Versuchen) zwischen 12,6 und 13,5 reines Wasserstoffgas unabsorbirt liefs. — Kochen des Phosphors mit Kalkmilch gibt ein unzuverlässiges Resultat, indem er fand, dafs zu Anfang der Operation das Gas 34, und gegen das Ende 86 Proc. reines Wasserstoffgas enthielt, ohne dafs diese gröfsere Einmengung von Wasserstoffgas verhinderte, dafs es sich von selbst an der Luft entzündete; als aber die Masse zuletzt trocken und stärker erhitzt wurde, entzündete sich das Gas nicht mehr, und enthielt dann 90 Proc. reines Wasserstoffgas.

Nachdem nun die im Gase enthaltenen Einmengungen von Wasserstoffgas bestimmt waren, wurde ein Gas gewogen, das seinen Ueberschufs von Phosphor abgesetzt hatte; nach Abzug von 79,43 Proc. Wasserstoffgas und 5,9 Proc. Stickgas, die dem Gase beigemengt waren, ergab sich das specifische Gewicht des Phosphorwasserstoffgases im Minimum zu 1,214, was ganz vortrefflich mit der Analyse übereinstimmt, die voraussetzt, dafs 1 Atom oder Volum Phosphor mit 3 Volumen Wasserstoff, zu 2 condensirt, verbunden ist. — Die Analyse des Phosphorwasserstoffgases im Minimum wäre demnach auf allen den Wegen, die zum Ziele führen könnten, bekräftigt, wenn nicht auf den Operateur der Eindruck von dem Resultat, das nach der Rechnung erhalten werden mufste, auf das wirklich erhaltene Einflufs hatte. Man könnte z. B. fragen, warum nicht das gewogene Gas nach einer gleichen Methode wie das analysirte bereitet wurde, oder warum der Versuch mit einem Gas angestellt wurde, das 80 Proc. und darüber fremder Materien enthielt, während eine wenig kostbare

Methode da war, das zur Wägung bestimmte Gas mit einer Einmengung von nur 13 Proc. Wasserstoſfgas hervorzubringen?

2. Die Verbrennung des *selbstentzündlichen Gases* bot Schwierigkeiten dar. Für sich in Sauerstoſfgas gelassen, setzt sich immer eine rothgelbe, unverbrannte Substanz ab. In atmosphärischer Luſt ſindet dieses nicht statt, aber bisweilen geschieht es, daſs eine hineingelassene Blase sich nicht entzündet, und die nächste dann, die sich entzündet, eine Explosion bewirkt. Um diese Uebelstände zu vermeiden, vermischte Dumas sowohl das Sauerstoſfgas als das Phosphorwasserstoſfgas mit einem gleichen Volum reinem Kohlensäuregas, lieſs das letztere Gemenge in kleinen Antheilen zum ersteren, das einen groſsen Ueberschuſs von Sauerstoſfgas enthielt. Nach beendigter Verbrennung, und nach Wegnahme des Kohlensäuregases durch kaustisches Kali, ergab es sich, nach Abzug des in dem selbstentzündlichen Gase enthaltenen reinen Wasserstoſfgases, daſs 10 Volumen davon nur 18$\frac{1}{4}$ Volum Sauerstoſfgas consumirt hatten. In diesem Fall nimmt Dumas an, daſs das Product der Verbrennung phosphorichte Säure und Wasser gewesen sei; und wird der absorbirte Sauerstoff zwischen der bekannten Quantität Wasserstoff und der unbekannten Quantität Phosphor, die damit zu phosphorichter Säure wurde, vertheilt, so folgt, daſs 2 Volumen Wasserstoff mit 1 Volum Phosphor vereinigt waren. Daſs bei dieser Verbrennung phosphorichte Säure und nur diese gebildet worden sei, hat Dumas nicht so bewiesen, daſs er etwas von den Verbrennungs-Producten zur Untersuchung sammelte, sondern dadurch, daſs er fand, daſs das Gas, nachdem

es seine Selbstentzündlichkeit verloren hat, bei der Detonation mit Sauerstoffgas wieder 2 Volumen Sauerstoff brauchte, woraus also folgt, dafs das selbstentzündliche Gas, durch Absetzung von $\frac{1}{3}$ seines Phosphorgehaltes, sich in dasselbe Gas verwandelt, das erhalten wird, wenn man flüssige phosphorichte Säure im Kochen zersetzt. — Mit diesen Verhältnissen stimmt auch das spec. Gewicht des selbstentzündlichen Gases überein, das er zu 1,761 fand, oder vollkommen so, wie es sein mufs, wenn sich 6 Volumen Wasserstoffgas mit 3 Volumen Phosphor verbunden und zu 4 Volumen condensirt haben. Dumas hält diesen Wägungsversuch für so zuverlässig, dafs er daraus das Atomgewicht des Phosphors zu 200,33 oder gerade 200 ableiten zu können glaubt. Die beständige Uebereinstimmung zwischen der Berechnung und dem Resultat bis in alle Einzelnheiten erfreut den Leser von Dumas's Abhandlung so sehr, dafs man fast die Einwürfe vergifst, die gemacht werden könnten; ich habe deshalb von dieser Arbeit ausführlicher Rechenschaft gegeben, als eigentlich mit dem Plan dieses Berichtes vereinbar ist, denn wenn alle Resultate derselben richtig sind, so ist sie ein Meisterstück; sind sie fehlerhaft, so wird sie ein warnendes Beispiel für diejenigen, die durch zuvor gefafste Meinungen und darauf gegründete Berechnungen sich verleiten lassen, die Resultate unvollständiger oder fehlerhafter Versuche einer schon im voraus berechneten Zahl anzunähern. Der Werth dieser Untersuchungen beruht z. B. viel auf der Entscheidung der Frage: was geht vor, wenn Phosphorwasserstoff von einem Kupferoxydsalz absorbirt wird? Es ist bekannt, dafs der Phosphor selbst in fester Form Metalle,

wie

wie z. B. Kupfer, aus ihren Auflösungen reducirt. Wird nun bei einer von den Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff, z. B. bei dem selbstentzündlichen Gase, das so leicht seinen Phosphor fahren läſst, der letztere auf Kosten des Kupfersalzes, mit Hinterlassung von mehr oder weniger Wasserstoff, je nach der ungleichen Concentration oder Temperatur der Salzauflösung, oxydirt, so ist die Untersuchung des erwähnten Gases ohne allen Werth. Ferner wäre es eine Ausnahme von den gewöhnlichen einfachen Verhältnissen in binären Verbindungen, daſs das selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas aus $3P+6H$ bestehen sollte, und gleichwohl ist dieſs die geringste Anzahl von Atomen oder Volumen, die mit dem Factum übereinstimmt, daſs das Volum vom Wasserstoffgas, wenn der Wasserstoff isolirt wird, sich von 2 zu 3 oder von 4 zu 6 ausdehnt; denn bestünde die Verbindung aus $P+2H$, so wären im Gase 3 ganze Volumen zu $1\frac{1}{3}$ condensirt, was der Erfahrung, die wir bis jetzt haben, widerstreitet.

Diese Bedenklichkeiten werden noch bedeutender durch H. Rose's Untersuchungen vermehrt *), obgleich der Schluſs derselben noch nicht bekannt gemacht ist, und zwar um so mehr, da Rose, nach der Bekanntmachung von Dumas Versuchen, die seinigen zur gröſseren Sicherheit noch einmal wiederholt hat. Rose's Versu-

*) Poggendorff's Annalen, VII. p. 199. VIII. p. 192. Der Anfang von Rose's Versuchen wurde zu derselben Zeit, als Dumas Versuche in Paris erschienen, in Berlin bekannt gemacht. Beide waren daher mit ihren gegenseitigen Arbeiten unbekannt.

che fangen mit einer Untersuchung des selbstentzündlichen Gases an. Es wurde auf die Art entwickelt, dafs trockenes Kalkhydrat mit zerschnittenem Phosphor vermischt und gelinde in einer Retorte erhitzt wurde, zuerst bei $+100^{\circ}$ und darauf mit einer sehr kleinen Flamme einer Spirituslampe. Bei diesem Versuch wird das Wasser weniger leicht zersetzt, weil der Phosphor nur auf chemisch gebundenes Wasser wirken kann. Das Gas wurde übrigens durch Chlorcalcium geleitet, und auf diese Art konnte 6 Stunden lang ein beständig fortdauernder Strom von Gas erhalten werden. Dieses Gas, welches selbst noch bei -15° seine Eigenschaft, sich an der Luft zu entzünden, beibehielt, wurde auf die Art analysirt, dafs es bei einer sehr wenig erhöhten Temperatur über trockenes und gewogenes Kupferchlorid geleitet wurde, bis dafs dieses vollständig in Phosphorkupfer verwandelt war. Hierdurch wurde ein Phosphorkupfer erhalten, das nach der Analyse aus $2P+3Cu$ bestand. Diese 3 At. Kupfer waren mit 12 At. Chlor verbunden, die wiederum, um sich in Salzsäure zu verwandeln, eine gleiche Menge von Wasserstoffatomen aufnahmen, woraus folgt, dafs $2P$ $(=4P)$ mit $12H$ verbunden waren, und dafs also das Gas aus 1 At. Phosphor und 3 At. Wasserstoff besteht $=PH^{3}$. Bei dieser Analyse wird vorausgesetzt *a*) dafs kein Theil vom Kupferchlorid von freiem Wasserstoffgas zersetzt werden konnte, und *b*) dafs kein Theil von dem schon gebildeten Phosphorkupfer auf Kosten des im Ueberschufs durchströmenden Phosphorwasserstoffgases noch mehr Phosphor aufnehmen konnte. Diese beiden Voraussetzungen mufsten bewiesen werden. Schwefelkupfer wird nicht

von reinem Wasserstoffgas zersetzt; wenn also der Versuch, mit Schwefelkupfer angestellt, zu demselben Resultat führt, so kann das, möglicherweise mit dem Gase vermischt gewesene Wasserstoffgas an der Zersetzung des Schwefelkupfers keinen Antheil haben. Und so war es auch der Fall. Schwefelkupfer ist $Cu^2 S$, das erhaltene Phosphorkupfer war $P + 3 Cu$, und das gefundene Resultat noch näher mit dem berechneten Resultat übereinstimmend, als beim Versuch mit Kupferchlorid. Auf der anderen Seite versuchte Rose, mit demselben Phosphorwasserstoffgas Kupferchlorür zu zersetzen. Auch hierbei wurde $P + 3 Cu$, d. h. die dem Chlorgehalt proportionale Verbindung erhalten, woraus also hervorgeht, daſs das durch Zersetzung eines Theiles vom Gase hervorgebrachte Phosphorkupfer keinen Antheil des im Ueberschuſs angewandten Gases zersetzt, um zu einer höheren Phosphorstufe zu werden. Aus diesen Versuchen schlieſst Rose, daſs das selbstentzündliche Gas aus 1 At. Phosphor und 3 Atomen Wasserstoff ($P + 6 H$ nach den älteren), oder, nach Procenten berechnet, aus 91,32 Phosphor und 8,68 Wasserstoff besteht, was gerade die Zusammensetzung ist, die Dumas für das Gas fand, das durch Zersetzung der phosphorichten Säure erhalten wird, und für das, welches entsteht, wenn das selbstentzündliche durch Verlust von Phosphor die Eigenschaft sich zu entzünden verliert. — In diesem Punkt können indessen ihre Versuche in sofern mit einander ausgeglichen werden, als Dumas gefunden hat, daſs das Gas von Phosphorbaryum und Wasser Phosphor und Wasserstoff in diesem Verhältniſs enthält, von welchem Wasserstoff aber Dumas

43,2 Proc. mechanisch eingemengt annahm. Es bleibt dann die Frage übrig: Kann ein Volum PH^2, mit der zur Umwandelung in PH^3 nöthigen Menge Wasserstoffgases oder darüber mechanisch gemengt, auf trockenem Wege eine Zersetzung bewirken, als wenn es PH^3 wäre, obgleich es auf nassem Wege wie ein Gemenge von PH^2 mit H wirkt? Zur Beantwortung dieser Frage geben die Versuche keinen sicheren Stützpunkt, wiewohl Rose's Versuch mit der Zersetzung mittelst Schwefelkupfer zu widersprechen scheint.

Was das Gas betrifft, welches sich bei Zersetzung von concentrirter phosphorichter Säure entwickelt, so sind Rose's und Dumas's Versuche darüber noch abweichender, und statt daſs dieses Gas nach Dumas weniger Phosphor enthalten sollte, so enthält es nach Rose weit mehr, als das selbstentzündliche, aber in Verhältnissen, die nach der ungleichen Concentration der Säure und nach der ungleichen hohen Temperatur, wobei die Zersetzung geschieht, sehr variiren. Je concentrirter die Flüssigkeit und je stärker die angewandte Hitze ist, um so mehr Phosphor ist im Gas enthalten, um so mehr Wasser verflüchtigt sich unzersetzt, und um so weniger bildet sich Phosphorsäure. Bei einem dieser Versuche, wo das Gas im Maximum von Phosphorgehalt war, wies das zersetzte Kupferchlorid, indem es 60,03 Kupfer und 39,97 Phosphor gab, aus, daſs das Gas aus $P + 3H$ zusammengesetzt gewesen sein müsse, d. h. 2 Mal so viel Phosphor als das selbstentzündliche enthalten habe; aber bei nicht weniger als 11 verschiedenen Versuchen, die mit Gas angestellt wurden, das sich nach einander

aus derselben Flüssigkeit in demselben Gefäſse entwickelte, wurde der Phosphorgehalt zwischen PH^3, worüber hinaus sie indessen alle ausfielen, und selbst über P^2H^3 hinaus variirend erhalten, woraus Rose schlieſst: 1) daſs dieses Gas mehr Phosphor enthalte, als das selbstentzündliche, und 2) daſs es ein Gemenge von wenigstens zwei Verbindungen sei, die sich nach ungleichen Umständen in ungleichen relativen Proportionen entwikkelten.

Rose fand, daſs geschmolzene Phosphorsäure, wenn sie nur in Platintiegeln behandelt wird, 9,44 Proc. Wasser enthält, dessen Sauerstoff $\frac{1}{6}$ von dem der Säure ist. Obgleich man hätte vermuthen können, daſs der Wassergehalt der Säure 11,19 Proc., oder so groſs hätte sein müssen, daſs sein Sauerstoff $\frac{1}{5}$ von dem der Säure gewesen wäre, so blieb er sich doch in 3 Versuchen gleich, und in dem 4ten wurden nur 7,3 Proc. Wasser erhalten *). Diese Versuche stellte er so an, daſs die geschmolzene und gewogene Säure in Wasser aufgelöst, mit gewogenem und frisch geglühtem Bleioxyd vermischt, abgedampft und geglüht wurde. War aber die Phosphorsäure in Glasgefäſsen geschmolzen, wie bei Zersetzung der phosphorichten Säure in einer Glasretorte, so enthielt sie kein Wasser, und das Gewicht des phosphorsauren Bleies betrug dann eben so viel, wie das Gewicht der Säure und des Bleioxyds zusam-

*) Rose fügt in einem Anhang zu, daſs der Wassergehalt der Phosphorsäure nicht durch Vermischen und Glühen mit Chlorbaryum bestimmt werden könne, weil Wasser nachher nicht alles unzersetzte Chlorbaryum ausziehe, sondern sehr veränderliche Quantitäten davon in Verbindung mit dem phosphorsauren Baryt zurücklasse.

men. — Als er nun den Wassergehalt der phosphorichten Säure bestimmte, und nachher, nach ungleich heftigem Kochen, die übrigbleibende geglühte Säure wog und das übergehende Wasser bestimmte, so bekam er hierdurch zu wissen, wie ungleich das Wasser von der phosphorichten Säure zersetzt wird, und dafs man das eine Mal mehr Phosphorsäure und weniger Gas, und das andere Mal weniger Phosphorsäure und mehr Gas bekommt, und im Verhältnifs hierzu geht mehr Wasser unzersetzt über.

Brom, ein neuer Salzbilder.

Die wichtigste chemische Entdeckung im Laufe von 1826, ist die eines neuen einfachen, zur Klasse der Salzbilder gehörenden Körpers, welcher *Brom* genannt worden ist, vom griechischen *βρωμος*, Gestank, weil er, wie Chlor, einen unangenehmen Geruch hat. Er ist von Balard in Montpellier *) in der Mutterlauge entdeckt worden, die nach Auskrystallisirung des Kochsalzes aus dem Wasser vom mittelländischen Meere zurückbleibt, worin er sich in Verbindung mit Magnesium befindet, und ein zerfliefsliches Salz bildet, das in der Flüssigkeit zurückbleibt, nachdem das meiste Kochsalz herauskrystallisirt ist. Balard nannte ihn, in seiner ersten Notiz darüber, *Muride*, da aber dieser Name aus vielen Gründen unpassend war, so wurde er, mit seiner Zustimmung, von den Mitgliedern der Academie, denen die Prüfung dieser Entdeckung übergeben war, in Brom umgeändert. — Das Brom wird dadurch erhalten,

Gewinnung desselben.

dafs in die nach Auskrystallisirung des Kochsalzes zurückbleibende Mutterlauge Chlorgas geleitet wird, wodurch sie sich tief rothgelb färbt.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 337.

Das Chlor verbindet sich mit dem Magnesium und setzt das Brom in Freiheit. Es kann wohl durch Destillation dieses Wassers erhalten werden, am besten aber erhält man es so, dafs man die Flüssigkeit mit Aether schüttelt, welcher das Brom aufnimmt und sich damit schön hyacinthroth färbt. Wird dieser Aether hierauf mit einer Auflösung von kaustischem Kali geschüttelt, so entzieht dieses dem Aether das Brom, der wiederum zur Auflösung von Brom aus neuen Portionen von mit Chlor behandelter Mutterlauge angewendet werden kann. Die auf diese Art gesättigte Kalilauge enthält ein Gemenge von Bromkalium und bromsaurem Kali aufgelöst; man dampft sie zur Trockne ab, vermischt das Salz mit etwas feingeriebenem Mangansuperoxyd und mit Schwefelsäure, die mit der Hälfte ihres Gewichts Wassers verdünnt ist, und destillirt nun aus einer kleinen Retorte mit schmalem Hals, dessen Mündung unter die Oberfläche des in der Vorlage enthaltenen kalten Wassers taucht. Beim Erhitzen der Masse entwickelt sich das Brom in Gasform, das sich in dem Retortenhalse condensirt und in das Wasser hinabfliefst. Dieses löst zwar etwas davon auf, aber man verliert hierdurch weniger, als wenn es, bei seiner Flüchtigkeit, in Berührung mit Luft kommt; aus dem Wasser kann man nachher das Aufgelöste abdestilliren. Man erhält also nun das Brom unter dem Wasser angesammelt, und um es völlig rein zu haben, destillirt man es noch einmal über Chlorcalcium in einem kleinen Destillationsapparat, dessen Vorlage lutirt und stark abgekühlt wird.

Das Brom ist eine schwarzbraune, in dünnen Schichten hyacinthrothe Flüssigkeit, es riecht un-



angenehm, wie Chloroxyd, aber stärker, schmeckt scharf und widrig, färbt die Haut dunkelgelb, ist ein Nichtleiter der Electricität, und hat ein spec. Gewicht von 2,966. Es erhält sich noch bei —18° flüssig. Es ist sehr flüchtig, verdunstet stark an der Luft, kocht bei +47°, und bildet ein Gas, das die Farbe der salpetrichten Säure hat und dessen spec. Gew. etwas über 5,0 ist; im Uebrigen hat es mit dem Chlor sehr grofse Aehnlichkeit, und steht hinsichtlich seiner Verwandtschaften zwischen diesem, von dem es aus seinen Verbindungen ausgetrieben wird, und Jod, das von Brom ausgetrieben wird. Es ist auflöslich in Wasser, Alkohol, Aether und sogar auch, wiewohl schwierig, in Baumöl. Es sinkt aber, ohne aufgelöst zu werden, in Schwefelsäure unter, weshalb man es recht gut in offenen Gefäfsen unter einer Schicht von dieser Säure aufbewahren kann. Sein doppeltes Atom (Br) wiegt 941,1, das einfache (Br) 470,55.

Bromsäure. Brom verbindet sich nicht direct mit *Sauerstoff*, aber in Berührung mit stärkeren Salzbasen bringt es, gerade wie Chlor und Jod, ein bromsaures Salz und ein Brommetall hervor. Die Bromsäure erhält man durch Fällung des bromsauren Baryts mit Schwefelsäure und Abdampfung der sauren Flüssigkeit. Die so erhaltene syrupdicke Säure wird beim weiteren Abdampfen theils in Sauerstoffgas und Brom zersetzt, theils destillirt sie über. Diese Säure röthet zuerst das Lackmuspapier und bleicht es nachher. Sie schmeckt rein sauer und besitzt kaum Geruch. Sie besteht aus 2 At. Brom und 5 At. Sauerstoff. Eine niedrigere Oxydationsstufe konnte noch nicht hervorgebracht werden.

Bromwasserstoffsäure.

Mit *Wasserstoff* vereinigt sich das Brom ebenfalls, wiewohl nicht leicht direct. Läſst man Brom in Wasserstoffgas verdunsten und leitet electrische Funken hindurch, so vereinigen sie sich, aber nur ganz allmählig. Destillirt man Bromkalium mit Schwefelsäure, so bekommt man diese Verbindung ebenfalls, aber mit Brom und schweflichtsaurem Gas verunreinigt. Am besten erhält man sie durch Erhitzen von Phosphor und Brom mit ganz wenig Wasser, wobei sich phosphorichte Säure und Bromwasserstoff bilden. Letzterer entweicht als Gas, und kann über Quecksilber aufgefangen werden. Er ist eine, hinsichtlich ihrer äuſseren Eigenschaften, der Salzsäure ganz ähnliche Wasserstoffsäure, wird wie diese von Wasser aufgesogen, und bildet damit, wenn es gesättigt ist, eine rauchende Flüssigkeit, mit allen Eigenschaften einer concentrirten Säure. Mit Chlor oder mit Salpetersäure vermischt, wird sie gelb und löst in beiden Fällen Gold auf. Auch Brom löst sie in bemerklicher Menge zu einer rothgelben Flüssigkeit auf, die Gold auflöst. Von Superoxyden wird sie zersetzt, unter Entwickelung von Brom und Bildung von Brommetall. Brom schlägt sowohl Schwefel als Phosphor aus ihren Verbindungen mit Wasserstoff nieder. Die Bromwasserstoffsäure besteht aus gleichen Volumen Brom und Wasserstoff, und ein Volum Salzsäuregas entwickelt, wenn es auf Bromkalium einwirkt, ein Volum gasförmige Bromwasserstoffsäure. Man findet daraus, daſs die Verbindungen des Broms mit anderen Körpern den Chlorverbindungen proportional sind.

Brom und Stickstoff.

Bei Behandlung von Brom mit Ammoniak, konnte keine solche Verbindung mit *Stickstoff*

hervorgebracht werden, wie sie mit Chlor und Jod erhalten wird.

Bromschwefel. Mit *Schwefel* verbindet es sich, wenn man sie mit einander vermischt, und es entsteht daraus eine rauchende, dunkel rothgelbe Flüssigkeit, im Ansehen und Geruch dem Chlorschwefel ähnlich. Kaltes Wasser wirkt wenig darauf, aber beim Kochpunkt wird es davon mit einer schwachen Explosion zersetzt, indem sich Bromwasserstoffsäure und Schwefelwasserstoff entwickeln, und Schwefelsäure in der Flüssigkeit auflöst.

Bromphosphor. Mit *Phosphor* verbindet sich das Brom unter Feuererscheinung, auch bei völligem Ausschluſs der Luft. Es bildet damit mehrere Verbindungen. Die mit Brom gesättigte Verbindung, das Bromid, ist dunkelgelb, fest, schmilzt leicht zu einer rothen Flüssigkeit, verflüchtigt sich mit rothem Dampf, und läſst sich in Krystallen sublimiren. Es raucht an der Luft und wird von Wasser mit Heftigkeit in Phosphorsäure und Bromwasserstoffsäure zersetzt. Die weniger gesättigte Verbindung, das Bromür, ist noch bei —12° flüssig, ist flüchtig und destillirbar; raucht in der Luft, kann noch mehr Phosphor auflösen, und verwandelt sich mit mehr Brom in Bromid. Wird von Wasser in phosphorichte Säure und Bromwasserstoffsäure zersetzt.

Brom und Kohlenstoff. Mit *Kohlenstoff* hat noch keine Verbindung von Brom hervorgebracht werden können; es condensirt aber *ölbildendes Gas* zu einer dem Chloräther analogen ätherartigen Flüssigkeit von angenehmem Geruch. Wird dieselbe in Dampfform durch eine glühende Röhre geleitet, so setzt sie Kohle ab und gibt Bromwasserstoffsäure. Mit Brom im Ueberschuſs dem unmittelbaren Einfluſs des Sonnenlichts ausgesetzt, konnte kein Brom-

kohlenstoff erzeugt werden, wie es mit Chloräther und Chlor der Fall ist.

Brom condensirt bei starker Abkühlung *Chlor* zu einer rothgelben, stinkenden Flüssigkeit von unangenehmem Geschmack. Das Chlorbrom ist dünnflüssig und flüchtig, sein Gas ist dunkelgelb, aber nicht roth, es löst sich leicht in Wasser zu einer gelben, das Lackmuspapier bleichenden Flüssigkeit auf, die, mit einer Basis gesättigt, ein Chlormetall und ein bromsaures Salz gibt, analog dem Chlorjod. Chlorbro

Mit *Jod* verbindet es sich in zwei Verhältnissen. Das Jodbromür ist krystallinisch, rothbraun und sublimirbar. Das Jodbromid dagegen ist flüssig, dunkelbraun, in Wasser leicht löslich, und diese Auflösung bleicht das Lackmuspapier. Mit Alkali gibt es Brommetall und jodsaures Salz. Bromjo

Mit den *Metallen* bildet das Brom Salze, die meistens mit den Chlormetallen Aehnlichkeit haben. *Bromkalium* ist in Wasser leicht auflöslich und schiefst daraus, gleich dem Chlorkalium, in Würfeln oder rectangulären Prismen an. Es schmeckt salzig, ist in Alkohol löslich, decrepitirt beim Erhitzen und schmilzt dann. *Bromammonium* gleicht im Ansehen dem Bromkalium. Feucht der Luft ausgesetzt, wird es gelb und röthet dann Lackmus. *Brombaryum* ist in Wasser und Alkohol leicht auflöslich, schiefst in milchweifsen Warzen an, ganz unähnlich dem Chlorbaryum. *Brommagnesium* ist zerfliefslich und gibt beim Abdampfen eine Portion Bromwasserstoffsäure. *Eisenbromür*, durch Glühen von Eisendrath in Bromgas erhalten, bildet eine leicht schmelzbare, hellgelbe, blättrig krystallinische Masse, in Wasser ohne Farbe auflöslich. *Eisenbromid* wird durch Brom u Metall

Vermischen von Eisenfeilspähnen mit Wasser und Brom im Ueberschuſs erhalten, wobei sich das Gemische erhitzt und das Eisen auflöst (Liebig *)). *Bromblei* bildet einen weiſsen krystallinischen Niederschlag, schmilzt beim Erhitzen zu einer rothen, schwach rauchenden Flüssigkeit, die beim Erkalten schön gelb wird. Nach dem Schmelzen wird es wenig von stärkeren Säuren angegriffen. *Zinnbromid* entsteht, wenn Zinn mit Brom in Berührung kommt. Die Vereinigung geht unter Feuererscheinung vor sich; es entsteht eine weiſse, feste, krystallinische Masse, die leicht schmilzt und sich sublimirt, in der Luft unbedeutend raucht, sich in Wasser ohne besondere Erhitzung auflöst, und von Schwefelsäure nicht zersetzt wird, unter der sie ohne Veränderung geschmolzen werden kann. *Zinnbromür* bildet sich beim Auflösen von Zinn in Bromwasserstoffsäure; das Zinn löst sich darin leicht und mit Wasserstoffgas-Entwickelung auf. Das *Quecksilberbromür* gleicht vollkommen dem Chlorür. Auch ist das *Quecksilberbromid*, im Ansehen und der Auflöslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether, dem Sublimat äuſserst ähnlich. *Bromsilber* ist unauflöslich und fällt mit hellgelber Farbe nieder. Im Lichte schwärzt es sich, und in kaustischem Ammoniak ist es auflöslich, woraus ein basisches Salz in weiſsen, glänzenden Krystallen anschieſst; in Salpetersäure ist es unauflöslich. Beim Erhitzen schmilzt es und bildet beim Erkalten eine gelbe, hornähnliche Masse. *Bromgold* ist gelb, in Wasser löslich, und beim Glühen in Gold und Brom zersetzbar. *Bromplatin* läſst sich nicht unmittelbar

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 331.

erhalten, da beide Stoffe selbst bei einer höheren Temperatur nicht auf einander wirken; aber ein Gemische von Salpetersäure und Bromwasserstoffsäure löst das Platin im Kochen zu einer gelben Flüssigkeit auf, die, mit Kali- oder Ammoniaksalzen vermischt, gelbe und schwer auflösliche Doppelsalze gibt.

Bromsaure Salze.

Die *bromsauren Salze* sind nicht besonders untersucht worden. *Bromsaures Kali* ist in kaltem Wasser und in Alkohol schwer auflöslich. Von kochendheifsem Wasser wird es ziemlich leicht aufgelöst und schiefst daraus beim Erkalten in einer Zusammenhäufung von nadelförmigen Krystallen an; beim Abdampfen der Auflösung setzt es sich in undurchsichtigen Schuppen ab. Mit Schwefel detonirt es durch einen Hammerschlag, und mit anderen brennbaren Körpern beim Erhitzen. Im Glühen wird es in Sauerstoffgas und Bromkalium zersetzt. Schwefelsäure, selbst verdünnte, entwickelt beim Kochen damit Brom und Sauerstoffgas, ohne dafs sich dabei ein überoxydirt bromsaures Salz zu bilden scheint. *Bromsaures Silber* fällt als ein weifses, im Sonnenlichte sich wenig schwärzendes Pulver nieder. *Bromsaures Blei* ist leicht auflöslich und schlägt sich nieder. *Bromsaures Quecksilberoxydul* bildet einen hellgelben, in Salpetersäure auflöslichen Niederschlag.

Brom und organische Stoffe.

Das Brom äufsert sehr starke Einwirkung auf organische Stoffe. Pflanzenfarben werden davon, wie von Chlor, gebleicht. Seine Auflösung in Alkohol oder Aether verändert sich bald, verliert die Farbe und enthält Bromwasserstoffsäure. Von Essigsäure wird es ziemlich leicht aufgelöst, die sich nur langsam dadurch verändert. Mit flüch-

tigen Oelen vermischt, erzeugt das Brom Dämpfe von Bromwasserstoffsäure, und das Oel wird zähe, gelb und verharzt. Campher verbindet sich mit Brom zu einer flüssigen Masse, die weniger flüchtig und riechend ist, als Brom, und die in der Kälte krystallisirt.

Vorkommen des Broms an anderen Orten.

Kaum war Balard's merkwürdige Entdekkung durch die Zeitungen bekannt geworden, als das Brom überall, wo man es nur vermuthen konnte, und vorzüglich im Wasser der Salzquellen, aufgesucht wurde. Christian Gmelin zeigte (im Novemberheft vom Hesperus) an, dafs er Brom in bedeutender Menge im Wasser des todten Meeres gefunden habe, und kurz darauf wurde diese Angabe von Hermbstädt bestätigt *). Liebig fand es in der Mutterlauge der Saline bei Theodorshalle, unweit Kreuznach, in solcher Menge, dafs man es in bedeutender Menge erhalten zu können hoffen kann. 30 Pfund Mutterlauge geben 20 Gramm oder ungefähr $\frac{3}{4}$ Unze Brom und 1 Gran Jod **). Frommherz ***) fand es in den Salinen bei Derrheim und Schweiningen, Rappenau, Wimpfen, Offenau und Jaxfeld; Meifsner †) in dem deutschen Brunnen bei Halle, und Vogel ††) in der Saline Rosenheim in Bayern.

Jod, Gewinnungsart.

In England gewinnt man das Jod aus der Mutterlauge vom Seifensieden †††). Nach Scan-

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 256.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 331. und XXXI. p. 355.

***) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 252.

†) A. a. O. p. 108.

††) Kastner's Archiv IX. p. 378.

†††) Annals of Philosoph. N. S. Mai. 1826. p. 326.

lan scheidet man aus der Lauge, woraus sich die Seife abgeschieden hat, durch Abdampfen, so viel krystallisirtes Chlorkalium als möglich aus, trocknet die nicht krystallisirende Mutterlauge ein und destillirt sie mit Schwefelsäure und Braunstein, wobei eine schwarze, ölartige, mit dem sauren Wasser sich nicht vermischende Flüssigkeit übergeht. Zugleich sublimirt sich Jod. Dieses Oel hat 1,39 spec. Gewicht, und ist eine gesättigte Verbindung von Jod mit einem flüchtigen, brenzlichen Oel. In Alkohol von 0,85 ist es in allen Verhältnissen auflöslich und wird daraus durch Wasser gefällt. Alkalien und Eisenfeilspähne scheiden das Oel ab, welches dann gelb ist und einen süfslichen aromatischen Geschmack hat, der hintennach brennend und dem des Zimmetöls ähnlich ist. In Alkohol ist es auflöslich, und von Wasser wird es daraus gefällt. Es brennt schwer, mit viel Rufs und grünlicher Flamme. Es wird von kaustischem Ammoniak aufgelöst; es löst Campher auf. Es hält schwer, das aus der erwähnten Mutterlauge gewonnene Jod auf andere Art davon befreit zu erhalten, als es zu sättigen und das Oel zu verbrennen. Wird solches Jod mit Wasser und Eisenfeilspähnen destillirt, so geht eine kleine Portion Oel über, das wie Meerrettig riecht. Diefs ist mit dem aus Kelp auf die gewöhnliche Art gewonnenen Jod nicht der Fall.

Verbindungen von Fluor mit verschiedenen Körpern.

Dumas *) hat mehrere von den Verbindungen von Fluor mit anderen Körpern untersucht, die ich im vorigen Jahresberichte, p. 127., angeführt habe, und hat noch einige hinzugefügt. Er fand, dafs wenn Fluorblei (flufssaures Bleioxyd)

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 433.

mit Phosphor destillirt wird, eine farblose, rauchende Flüssigkeit übergeht, die Fluorphosphor ist, proportional der phosphorichten Säure. Auf gleiche Weise soll auch Fluorschwefel erhalten werden. Fluorchrom, aus Flufsspath und chromsaurem Kali erhalten, kann in einer abgekühlten Röhre zu einer rothen Flüssigkeit condensirt werden. Nach einer späteren Mittheilung *) ist es Dumas geglückt, durch Destillation von mangansaurem Kali und Kochsalz mit Schwefelsäure eine der Säure proportionale Chlorverbindung von Mangan zu erhalten, die sich ebenfalls zu einer schön purpurrothen Flüssigkeit condensiren läfst.

Chlorbor.

Ferner erhält man nach Dumas **) Chlorbor, wenn man ein Gemenge von calcinirtem Borax und Kohlenpulver in einer Röhre glüht, durch die Chlorgas streicht. Mit dem so bereiteten Gase hat er mit Wasser ein festes Hydrat erhalten, woraus er Bor mit blofsem Wassserstoffgas bei der Hitze einer Spirituslampe reduciren konnte, welcher Versuch Liebig ***) nicht recht hat glücken wollen.

Kohle, sonderbare Form derselben.

Colquhoun †) hat eine eigene Form bei reiner Kohle beschrieben, die sich bei Macintosh's Stahlbildungs-Prozefs aus dem Kohlenwasserstoffgas absetzt, wenn nämlich das Stabeisen in dem Strom dieses Gases erhitzt wird. Das in diesem Gase enthaltene ölbildende Gas wird

---

*) A. a. O. XXXIII. p. 390.

**) A. a. O. p. 436.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 117.

†) Annals of Philosoph. N. S. Juli 1826. p. 1. Sept. p. 192.

wird von der Hitze zersetzt und setzt Kohle ab, die dabei bisweilen die Gestalt feiner, in Locken zusammenliegender, dem Asbest ähnlicher Haare annimmt. Diese Haare sind von ungleicher Feinheit, die gröbsten sind wie Pferdehaare, die feinsten wie feiner Flachs. Aeufserlich sind sie glänzend, schwarzgrau und metallisch, wie Graphit, wie Kohle gewöhnlich aussieht, wenn sie sich aus einer flüssig gewesenen Verbindung absetzt. Es ist wohl nicht möglich, hier zu entscheiden, durch welche Ursache die Kohle zu dieser haarförmigen Aggregation bestimmt wird. Diese Kohle ist ganz rein und verbrennt schwierig, aber ohne Rückstand, und Colquhoun betrachtet sie, wie es Döbereiner schon vor mehreren Jahren einmal that, als Kohlenmetall.

Unterschwefelsäure

Ueber die Unterschwefelsäure hat Heeren eine sehr interessante und ausführliche Arbeit angestellt *). Er hat gezeigt, dafs bei der Bildung dieser Säure, durch Einwirkung von schweflichter Säure auf Mangansuperoxyd, aufser dem unterschwefelsauren Manganoxydul, auch eine gewisse Menge schwefelsaures Manganoxyd entsteht. Bekanntlich ist die Zusammensetzung des Superoxyds von der Art, dafs dadurch diese beiden Salze gebildet werden können, das eine, indem sich ein Atom Superoxyd mit einem Atom schweflichter Säure, und das andere, indem sich ein Atom von ersterem mit 2 Atomen von letzterer vereinigt. Man hatte Ursache, zu vermuthen, dafs das bei dieser Operation sich bildende schwefelsaure Salz nur von dem, allem Braunstein beige-

*) Poggend. Annalen, VII. p. 55.

mengten Manganoxydhydrat herrühre*), aber Heeren hat auf eine genügende Art gezeigt, dafs dem nicht so sei; und wenn man die Erhitzung der Flüssigkeit bei der Vereinigung der schweflichten Säure mit Sauerstoff und Manganoxydul, wobei die Temperatur bis zu +50° steigen kann, verhindert, so bekommt man bedeutend weniger Schwefelsäure. Das Hydrat des Manganoxyds, für sich mit schweflichter Säure behandelt, gibt ein Gemenge von schwefelsaurem und schweflichtsaurem Manganoxydul, weil die schweflichte Säure, bei ihrer Umwandelung in Schwefelsäure, doppelt so viel Oxyd zu Oxydul reducirt, als sie sättigen kann.

Zur Erhaltung der vortheilhaftesten Resultate bei dieser Operation wird aufserdem erfordert, dafs das Superoxyd frei von diesem Oxyd-

---

*) Diese Vermuthung, die bei Entdeckung der Unterschwefelsäure sowohl von Gay-Lussac und Welther, als auch von denjenigen, denen sie mündlich mitgetheilt wurde, und unter denen ich mich zufälligerweise auch befand, getheilt wurde, führte ich unter den Zusätzen zur zweiten schwedischen Auflage des zweiten Theiles meines Lehrbuchs der Chemie an. Heeren betrachtet sie als meine individuelle Ansicht, was um so weniger richtig sein kann, als ich über diese Säure niemals Versuche bekannt gemacht, und in den 3 deutschen Ausgaben dieses Lehrbuchs, wovon zwei später sind, als die von Heeren angeführte schwedische, nichts darüber geäufsert, sondern nur angeführt habe, dafs es nothwendig sei, so viel wie möglich die Gegenwart von Oxydhydrat zu vermeiden. Es sieht fast aus, als hätte Heeren bei dieser Gelegenheit meinen Namen mit einer Meinung, die er zu widerlegen sich vorgesetzt hatte, verknüpfen wollen, um der Widerlegung mehr Bedeutung zu geben; aber dann hat er sich in dem Werthe seiner Arbeit geirrt, die gut genug ist, um an und für sich alle Aufmerksamkeit zu verdienen.

hydrat und so fein gepulvert sei, dafs es sich sogleich auflöst, weil Heeren zu finden glaubte, dafs gegen das Ende, wo das gröbere zurückbleibt, mehr Schwefelsäure entstehe. Die Gegenwart des Wassers ist nothwendig, denn flüssige wasserfreie schweflichte Säure wirkt bei den Temperaturen, wobei sie flüssig bleibt, nicht auf das Superoxyd. Bei Bereitung des Barytsalzes hat Heeren die wichtige, von Stromeyer vorgeschlagene, Verbesserung eingeführt, nämlich das Mangan durch eine Auflösung von Schwefelbaryum auszufällen. Hinsichtlich der Zusammensetzung und Eigenschaften dieser Säure, so fand er sie so, wie sie von Gay-Lussac und Welther angegeben sind, und fügt nur hinzu, dafs sie in der Luft allmählig in Schwefelsäure verwandelt werde. Der hauptsächlichste Theil von Heeren's Arbeit betrifft die Verbindungen der Unterschwefelsäure mit Salzbasen, auf die ich bei den Salzen wieder zurückkomme.

Schwefelsäure u. Salpetrichte Säure.

Henry *) hatte Gelegenheit, die krystallisirte Verbindung, die sich bei Berührung von Schwefelsäure mit feuchter salpetrichter Säure bildet (und die aus diesen beiden Säuren zu bestehen scheint), in gröfserer Menge bei einer Schwefelsäurefabrik, wo sie sich gebildet hatte, zu erhalten. Er fand, dafs sie in der Wärme zum Theil flüssig wurde, und der flüssige Theil hatte 1,831 spec. Gewicht. Für sich in einer an dem Ende einer schmalen Glasröhre geblasenen Glaskugel erhitzt, ertrug sie +104°,5 und darüber, ohne zersetzt zu werden, aber bei +133° gab sie Stickstoffoxydgas, dessen Menge bei steigen-

*) Annals of Philos. N. S. Mai 1826. p. 368.

der Erhitzung bis zu 19,5 englische C. Zoll von 100 Gran ging, worauf zuletzt salpetrichte Säure oder wenigstens rothe Salpetersäure überdestillirte. In Wasser löste sie sich mit Erhitzung und Entwickelung von Stickstoffoxydgas auf, dessen Menge, wenn man die Zersetzung noch durch Kochen unterstützte, bis auf 16,6 C. Zoll von 100 Gran ging. Henry versuchte auf folgende Art ihre Zusammensetzung zu bestimmen: Die 100 Gran, welche 16,6 C. Z. Stickstoffoxydgas gegeben hatten, wurden so genau wie möglich mit Barytwasser gesättigt. Dadurch wurden 200 Gr. schwefelsaurer Baryt erhalten. Die filtrirte Flüssigkeit enthielt ein Barytsalz, dessen Baryterde, mit Schwefelsäure gefällt, 20 Gr. schwefelsauren Baryt gab. Die mit der Baryterde vereinigt gewesene Säure hält er für salpetrichte Säure, und berechnet nun die Zusammensetzung zu: Schwefelsäure 68,0, Stickstoffoxydg. ($N+O$ 16,6 C. Z =) 5,273, salpetrichte Säure ($N+2O$) 7,8 und Wasser 18,927, woraus er dann das theoretische Resultat: 5 Atome Schwefelsäure, ein Atom Hyponitrous acid (wirkliche salpetrichte Säure $=NO^3$) und 5 Atome Wasser, ableitet, woraus das procentische Resultat: Schwefelsäure 70,67, salpetrichte Säure 13,42 und Wasser 15,91 hätte folgen müssen. — Aber diese Berechnungen haben sicherlich ein mit der wirklichen Zusammensetzung nicht übereinstimmendes Resultat gegeben. Was Henry salpetrichte Säure, Nitrous Acid nennt, und welche Verbindung aus einem Atom Stickstoff und zwei Atomen Sauerstoff besteht, und die, wenn man die Reihe mit 2 Atomen Stickstoff anfängt, die fehlende Zahl 4 in der Reihe der Oxydationsstufen ausfüllt, existirt für sich und besteht,

aller Wahrscheinlichkeit, nach, aus $\dot{N}+\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N}$ oder ist salpetersaures Stickstoffoxyd; sie wird daher von allen anderen Körpern zerstört, welche daraus das Stickstoffoxyd entbinden, und obgleich die salpetrichte Säure, $\dddot{N}$, ebenfalls von Wasser mit Entwickelung von Stickstoffoxydgas zersetzt wird, so hat uns doch die Erfahrung gelehrt, dafs sie mit Basen Salze gibt, was mit ersterer nicht der Fall ist. Also hat das, nach Ausfällung der Schwefelsäure zurückbleibende Salz nicht aus einer Verbindung von Baryt mit $\dot{N}$ (oder wenn man lieber will $\dddot{N}$) bestehen können; es bleibt dann nur noch übrig, es als salpetersaures, oder vielleicht am richtigsten als ein Gemenge von salpetersaurem mit einer geringen Menge salpetrichtsaurem Salz zu betrachten, denn die salpetrichte Säure wird nicht vollständig von Wasser zersetzt. Aber wie man diefs auch betrachtet, so stimmen die von Henry gefundenen Zahlen nicht so nahe mit irgend einem wahrscheinlichen Verhältnifs überein, dafs man die wahre Zusammensetzung als für richtig gekannt halten könnte.

Phosp säur

Im vorhergehenden Jahresbericht (p. 275.) habe ich bei Engelhart's interessanten Untersuchungen über den Farbstoff des Blutes angeführt, dafs, Engelhart's Angabe zuwider, Phosphorsäure das Eiweifs und den Farbstoff nicht fälle, und dafs ich nicht entdecken konnte, welche fremde Einmischung bei Engelhart's Versuch die Fällung verursacht habe. Dr. Engelhart, welcher diesen Winter in Stockholm zubrachte und in meinem Laboratorium arbeitete, hat gemeinschaftlich mit mir hierüber Versuche angestellt, und zu unserer beiderseitigen Verwun-



derung ergab es sich, dafs wir beide Recht hatten. Da die Phosphorsäure, die ich vorräthig hatte, weder vegetabilisches noch animalisches Eiweifs fällte, bereitete Engelhart eine neue Portion durch Auflösung von Phosphor in Salpetersäure und Abdampfung der Auflösung in einem Platingefäfse, bis die Säure in glühendem Flufs war. Die Auflösung dieser Säure in Wasser fällte stark beide Arten von Eiweifs. Um dabei sicher zu sein, dafs die Salpetersäure nicht mitgewirkt habe, verbrannten wir Phosphor in einer Glocke, lösten die wasserfreie Säure in Wasser auf und nun fällte auch diese Auflösung das Eiweifs. Nun schien das Unrecht auf meiner Seite zu sein; aber bei den verschiedenen Versuchen, die Engelhart zur Ausmittelung der Ursache dieses Irrthums anstellte, bemerkte er, dafs die so bereiteten und aufgelösten Säuren allmählig das Eiweifs weniger stark und zuletzt, nachdem sie einige Tage aufgelöst waren, dasselbe gar nicht mehr fällten; diefs fand gleich gut statt mit Auflösungen, die in nicht geöffneten Flaschen, und mit solchen, die in offenen Gefäfsen von Platin oder Glas gestanden hatten, und durch Kochen wurde diese Veränderung nicht beschleunigt. Wurde die Säure abgedampft und geglüht, so bekam sie die Eigenschaft, das Eiweifs zu fällen, wieder, verlor sie aber wieder, nachdem die Auflösung einige Tage gestanden hatte. Was hiervon die Ursache sei, haben wir nicht ausmitteln können; dafs sie nicht auf einer höheren Oxydation der Säure auf Kosten der Luft beruhen könne, scheint daraus klar zu sein, dafs die fällende Eigenschaft auch in verkorkten Flaschen bei einer noch so concentrirten Säure verschwindet. Man könnte fragen: gibt es

eine chemische Verbindung von Phosphorsäure mit Wasser, die sich nicht sogleich bei der ersten Auflösung bildet, und der die Eigenschaft, das Eiweifs zu fällen, fehlt?

Im Jahresb. 1826, p. 81., und 1827, p. 90., Jodige S führte ich die von Sementini und Pleischl angestellten Versuche über eine zuvor noch nicht bekannt gewesene Oxydationsstufe von Jod, die jodige Säure, und die Gründe an, die diese Entdeckung noch zweifelhaft machten. Wöhler *) hat durch eine analytische Untersuchung, die weiter keinen Zweifel zuläfst, bewiesen, dafs dieser Körper das schon vorher bekannte Chlorjod oder die sogenannte Chlorjodsäure ist, dessen Bildung darauf beruht, dafs bei der Destillation von Jod mit chlorsaurem Kali eine Portion Chlor reducirt und dafür jodsaures Kali gebildet wird. Sementini hat inzwischen wieder angegeben, dafs jodige Säure noch auf eine andere Art hervorgebracht werden könne, nämlich dadurch, das man Jodgas und Sauerstoffgas zusammen bis zum Glühen erhitzt, wobei sie sich verbinden und eine gelbe, halbfeste, durchsichtige und zuletzt fast flüssige Masse bilden sollen, die Sementini für Jodoxyd hält. Durch fortgesetztes Erhitzen in einem Strom von Sauerstoffgas soll dieses Oxyd sich zuletzt in jodige Säure verwandeln, welche dieselben Eigenschaften, wie die aus chlorsaurem Kali bereitete, besitzt, Lackmustinctur grün färbt und beim Sättigen mit Alkali kein Jod absetzt. Diese Angaben bedürfen noch Bestätigung.

Dumas **) hat bemerkt, dafs wenn man Borsäu

*) Poggend. Annalen, VIII. p. 95. 266.

Borsäure in einem Platintiegel schmilzt, und sie während des Erstarrens und des dabei gleichzeitigen Zerspringens im Dunkeln betrachtet, jeder Sprung sogleich leuchtend wird, so daſs sich dieses Leuchten selbst im Tageslicht bemerken läſst. Er hält dieses Licht für electrisch und von gleicher Natur mit dem, welches bei Trennung zweier Glimmerblätter entsteht. (Jahresb. 1825, p. 30.)

Entstehung von Oxalsäure bei Reduction des Kaliums durch Kohle.

Im vorigen Jahresb., p. 113., wurde L. Gmelin's Entdeckung der Krokonsäure, in der mit dem Kalium zugleich übergehenden Masse bei Destillation von verkohltem Weinstein mit Kohle bei hoher Temperatur, Erwähnung gethan. Auſser dem krokonsauren Kali enthält diese Masse noch oxalsaures Kali, wie später sowohl Gmelin *) als Liebig **) fanden.

Cyansäure.

Die interessanten Discussionen über die Cyansäure und Knallsäure dauern noch immer fort. (Jahresb. 1827, p. 104.) Liebig ***) hat Wöhler's Analyse des cyansauren Silbers wiederholt, und stimmt nun dem letzteren über die Zusammensetzung dieses Salzes bei. Durch neue Analysen des knallsauren Silbers hat er erwiesen, daſs der Silbergehalt desselben ganz derselbe wie der des cyansauren Salzes ist, und daſs die von mir vorläufig aufgestellten Ideen, wodurch ich im Jahresbericht 1826 dieses Verhältniſs zu erklären versuchte, sich also nicht bekräftigen; sondern, so weit man bis jetzt kommen konnte, sieht es aus, als hätten cyansaures und knallsaures Silber gleiche Zusammensetzung, aber ungleiche Eigenschaf-

---

*) A. a. O. VII. p. 525.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 115.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 207.

ten. So hat er z. B. auch gezeigt, dafs die knallsauren Salze, bei der Zersetzung mit einer Säure, keine bemerkbare Spur von Kohlensäure geben, dagegen aber den Geruch von Cyanwasserstoffsäure verbreiten. — Liebig fand ferner, dafs bei Behandlung von knallsaurem Silber mit metallischem Zink nur der halbe Silbergehalt ausgefällt werde, und das zurückbleibende Knallsalz ein Doppelsalz von Zink und Silber ist. Wird dagegen das Doppelsalz von Knallsäure mit Baryt und Silberoxyd mit Zink digerirt, so wird das Silber niedergeschlagen, und aus der klar gewordenen Flüssigkeit setzt sich nach einigen Stunden ein gelbes Pulver ab, das knallsaurer Zinkoxyd-Baryt ist; dieses Salz knallt nicht mehr, sondern zersetzt sich bei +150° nur mit Zischen, wie cyansaures Silber. Aus diesem Umstand schliefst er, dafs die knallsauren Salze nicht knallen, wenn nicht ein Theil der Base ein solches Oxyd ist, das in diesem Falle reducirbar ist. Was hierbei zugleich die Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist, dafs das eben erwähnte Doppelsalz von Säuren wie die cyansauren Salze, nämlich mit starkem Aufbrausen und Entwickelung von Kohlensäuregas, zersetzt wird. Knallsaures Kupferoxyd kann ganz silberfrei erhalten werden und knallt stark. Kali schlägt die Hälfte Oxyd nieder, und dann krystallisirt das Doppelsalz, welches eben so knallt. — Wird durch knallsaures Silber, das in Wasser vertheilt ist, Schwefelwasserstoffgas geleitet, so jedoch, dafs nicht alles Salz zersetzt wird, so nimmt die Flüssigkeit einen stechenden Geruch an, der nicht von dem bei gleicher Behandlung des cyansauren Silbers entstehenden zu unterscheiden ist.

Ueber die Honigsteinsäure sind seit ihrer er- Honigsteinsäure.

sten Entdeckung niemals wieder Untersuchungen angestellt worden, bis kürzlich Wöhler die Resultate von einigen Versuchen damit mitgetheilt hat. Die Säure wird so bereitet, dafs man feingeriebenen Honigstein mit kohlensaurem Ammoniak kocht, das Ammoniaksalz krystallisiren läfst, in Wasser auflöst, die Säure durch essigsaures Blei niederschlägt und den Niederschlag durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Die abfiltrirte saure Flüssigkeit bildet nach dem Abdampfen einen Syrup, der schwer in kleinen Krystallen anschiefst, beim weiteren Eintrocknen eine weifse Masse gibt, die nach dem Auflösen in kaltem Alkohol beim freiwilligen Verdunsten in sternförmig gruppirten Nadeln krystallisirt. Sie schmeckt scharf sauer, verändert sich nicht in der Luft, und ist in Wasser und Alkohol leicht auflöslich. Sie kann, ohne Zersetzung, ganz starkes Erhitzen ertragen, schmilzt nicht, und verkohlt bei noch höherer Temperatur, wobei sie ein krystallinisches, leicht schmelzbares Sublimat, das vielleicht eine brenzliche Säure ist, aber kein brenzliches Oel und keinen brenzlichen Geruch gibt. Sie wird weder von Schwefelsäure noch Salpetersäure zersetzt. Ihre Sättigungscapacität ist 16,18. Ihre Zusammensetzung ist noch unbekannt.

In Alkohol aufgelöst und einige Zeit lang gekocht, verändert sie sich in ihrer Zusammensetzung und trocknet nachher zu einer dunkelbraunen, gummiähnlichen Masse ein, die von Wasser nur theilweise aufgenommen wird, in Alkohol leicht auflöslich ist, woraus Wasser eine weifse Substanz fällt, die wie ein Harz brennt, sauer reagirt und sich mit Salzbasen vereinigt. Ihre Verbindung mit Kali oder Ammoniak ist in Wasser auflöslich und

wird von Salzsäure gefällt. Die Honigsteinsäure ist also hierbei in eine andere Säure verwandelt worden, die nach Wöhler mit der Benzoësäure noch die gröfste Aehnlichkeit hat. Einige von Wöhler beschriebene honigsteinsaure Salze folgen weiter unten.

Berthier *) hat Untersuchungen über den Einfluſs angestellt, den kaustische und kohlensaure Alkalien und alkalische Erden beim Schmelzen auf mehrere der gewöhnlichen Schwefelmetalle ausüben. Obgleich diese Abhandlung in theoretischer Hinsicht eigentlich nichts Neues enthält, so finden sich darin verschiedene Umstände, die in der practischen Metallurgie von Werth werden können. Beim Zusammenschmelzen von einem Alkali mit einem Schwefelmetall wirkt der Schwefel auf das Alkali, als wenn er frei wäre, aber natürlich mit einer schwächeren Verwandtschaft; ein Theil davon oxydirt sich auf Kosten des Alkali's zu Schwefelsäure, während ein anderer Theil sich mit dem reducirten alkalischen Metalle vereinigt. Dabei wird ein Antheil des angewandten Schwefelmetalls in den regulinischen Zustand versetzt, und ein anderer Theil verbindet sich als Schwefelmetall mit dem neugebildeten basischen Schwefelmetall. Wird dieses Gemische bei höherer Temperatur dem Zutritt der Luft ausgesetzt, so oxydirt sich zuerst der Schwefel in dem wenigst electropositiven Metall, um sich als Schwefelsäure mit unverändertem Alkali im Gemische zu verbinden, und auf diese Art kann man durch vorsichtige Leitung des Feuers die ganze Menge des am wenigsten electropositiven Metalles in reguli- *Metalle.*

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 154.

nischer Form wieder herstellen. Durch Zusatz von anderen oxydirten Stoffen, wie z. B. von Oxyd des Metalles, von Salpeter u. dergl., läfst sich ganz dasselbe bewirken. Halten Metalle den Schwefel mit geringerer Verwandtschaft gebunden, so wird die Verbindung schon von kohlensaurem Alkali zersetzt, ist aber die Verwandtschaft stärker, so ist kaustisches Alkali oder Zusatz von Kohle zu dem kohlensauren nöthig, um dieses im Glühen zu kausticiren, und zugleich statt des Schwefels das alkalische Metall zu reduciren. Statt der Kohle kann man mitunter auch mit Vortheil metallisches Eisen brauchen. Berthier's Versuche betreffen eigentlich die gewöhnlichsten Verbindungen des Schwefels mit Blei, Kupfer, Quecksilber, Zinn, Zink und Eisen. *Bleiglanz* gibt beim Schmelzen mit kohlensaurem Alkali in bedeckten Gefäfsen sein halbes Gewicht metallisches Blei, in offenen Gefäfsen 0,75, und mit einem richtigen Zusatz von Eisenfeilspähnen, wie z. B. 10 Th. Bleiglanz, 20 Th. kohlensaures Natron und 1 bis 1½ Th. Eisen, bekommt man alles Blei reducirt. *Schwefelkupfer*, Cu S, wird nur bei Zusatz von Kohle durch kohlensaures Kali reducirt. 100 Th. Schwefelkupfer mit 77 Th. Salpeter zusammengeschmolzen, gab 70 metallisches Kupfer; Kupferkiefs gibt mit Alkali kein reducirtes Kupfer. — Dafs der *Zinnober* von Alkali zersetzt wird, ist schon aus der Gewinnungsart des Quecksilbers im Grofsen bekannt. *Schwefelzink* oder Blende schmilzt mit kohlensaurem Kali zu einer unklaren, hellen Masse zusammen, die ein Gemenge von kohlensaurem Kali, Schwefelkalium, Schwefelzink und Zinkoxyd ist. Das Vorhandensein des Zinkoxyds in dieser Masse, ist, wenn nicht gerade

unmöglich, doch unwahrscheinlich. Berthier gibt nicht an, wie er sich davon überzeugt hat. Hat er es blofs aus dem Umstand geschlossen, dafs sich das alkalische Radical mit Schwefel verbunden hat, so kann diefs von einer niedrigeren, z. B. dem Suboxyd proportionalen, Schwefelungsstufe des Zinks herkommen. Es sublimirt sich nicht eher Zink, als bis man Kohle zusetzt. Aus 6 Th. Blende, $5\frac{1}{3}$ Th. kohlensaurem Kalk u. 1 Th. Kohle, bis zu 50 Pyrometergraden in einer Porzellanretorte erhitzt, wurde Zink sublimirt erhalten; beim Schmelzen von gleichen Theilen Blende und kohlensaurem Kalk auf dem Gestiebeherd, verflüchtigte sich alles Zink und bildete sich Schwefelcalcium. Dieser Umstand verdiente wohl zur Gewinnung des Zinks aus Blende versucht zu werden. *Schwefelzinn im Minimum*, SnS, gibt, mit kohlensaurem Kali geschmolzen, seinen halben Zinngehalt reducirt ab; *Musivgold*, SnS^2, gibt dagegen weit weniger. Hierbei entstehen nämlich zinnschweflige Salze, auf die Berthier nicht aufmerksam gewesen zu sein scheint. *Schwefeleisen*, FeS, schmilzt mit dem doppelten Gewicht kohlensauren Natron zu einer leichtflüssigen, nach dem Erstarren schwarzen, krystallinischen und magnetischen Masse zusammen. Auch in dieser nimmt Berthier neugebildetes Oxydul an. Bekanntlich gibt es mehrere niedrigere Schwefelungsstufen vom Eisen, auf die jenes bei dieser Operation reducirt werden kann. Berthier's Grund, das Eisen oxydirt anzunehmen, ist, dafs sich *nur eine kleine* Menge von Schwefelsäure gebildet hat. Mittelst Kohle bekommt man in der Masse zerstreute Partickelchen von metallischem Eisen, die sich mit Entwickelung von einem *fast* geruchlosen

Wasserstoffgas auflösen. Weder borsaure noch zweifach kieselsaure Salze nehmen, mit Kohlenpulver und Schwefelmetallen zusammengeschmolzen, aus letzteren Schwefel aus; diefs geschieht aber mit basischeren kieselsauren Salzen, die sich dabei, unter Verlust eines Theiles der Base, in zweifach kieselsaure umwandeln.

Diese interessante Abhandlung schliefst mit Versuchen, die zeigen, dafs mit Kieselerde, Thonerde und Metallen zusammengeschmolzener phosphorsaurer Kalk ein Doppelsilicat von Thonerde und Kalk und ein Phosphormetall gibt. Diese Resultate wurden mit Kupfer, Kobalt, Nickel und Zinn, aber nicht mit Mangan, erhalten.

Selen, Gewinnung desselben.

Bei den Versuchen, die ich zur Ausmittelung des Verhaltens von Schwefelbasen zum Selen anstellte, fand ich zufälligerweise eine einfachere Methode, als die bisherigen, um Selen aus der nun käuflich zu habenden Verbindung mit Schwefel abzuscheiden *). Man löst nämlich den Selenschwefel in kaustischem Alkali auf; bleibt, ungeachtet eines geringen Ueberschusses von Alkali, noch etwas ungelöst, so ist diefs irgend eine Verbindung von Selen mit einem anderen Metall, die man auf andere Art zersetzt. Die Auflösung wird in einem offenen Gefäfse digerirt, wobei sich unterschweflichtsaures Kali bildet, und der Schwefel, der sich dann abscheiden sollte, sättigt zuerst den in der Flüssigkeit enthaltenen Ueberschufs von Alkali und schlägt nachher das Selen nieder, das sich als ein schwarzes oder braunes Pulver absetzt, welches man abfiltrirt, und zwar am besten, noch ehe alles Selen ausgefällt ist, wenn

*) K. V. Acad. Handl. 1826. p. 75.

man es schwefelfrei haben will. Wenn sich kein Selen mehr niederschlägt, so fängt gleichwohl noch kein Schwefel durch Oxydation sich abzuscheiden an, weil, so lange noch Selen in der Flüssigkeit enthalten ist, sich nicht KS^5, sondern eine der niedrigeren Schwefelungsstufen bildet. Man kann auch das Schwefelselen mit kaustischem Kali digeriren, wobei sich zuerst Schwefel, ohne Spuren von Selen, auflöst, und wenn sich hernach zugleich Selen aufzulösen anfängt, so ist das unaufgelöste schwefelfrei, kann aber dann fremde Metalle enthalten.

Selen in Magnesia.

Horst fand Selen in einer Magnesia, die zu Cöln von einem Droguisten verkauft wurde. Diese Magnesia wurde beim Glühen roth, und 2 Drachmen davon hinterliefsen beim Auflösen 5 Gran in Salzsäure unauflöslichen Rückstand, der beim Verbrennen rettigartig roch, sich in Königswasser auflöste, durch schweflichtsaures Ammoniak gefällt wurde etc., und also alle Charactere von Selen hatte. Man weifs noch nicht, woher diese ungewöhnliche Verunreinigung herrührte; man könnte aber die Ursache vermuthen. Das Bittersalz wird an einigen Orten in Europa durch Rösten von schwefelkiefshaltigem Talkschiefer gewonnen. Enthält dieser Selen, so kann das daraus bereitete Salz selenhaltig werden, denn die selensaure Talkerde ist in Wasser, zumal saurem, nicht unauflöslich; wird dann dieses Salz zur Bereitung von Magnesia gebraucht, so mufs diese basisch selensaure Talkerde enthalten, die durch die geringste brennbare Einmengung beim Glühen roth wird.

Arsenik.

Mit Arsenik und einigen Verbindungen des-

---

*) Journal de Pharmacie, XI. p. 145.

selben sind von Guibourt mehrere bemerkenswerthe Versuche angestellt worden *). Er zeigt, dafs Arsenikmetall, über dessen spec. Gewicht die Angaben verschieden sind, in einer damit angefüllten Retorte bis zum Glühen erhitzt und dann erkalten gelassen, zwar nicht schmilzt, aber doch zusammengeht, glänzender und dichter wird, und 5,959 spec. Gewicht bekommt. Bisher nahm man für das in Krystallen sublimirte Arsenik 5,7 an.

Unterschied zwischen glasiger und undurchsichtiger arsenichter Säure.

Guibourt verglich ferner die glasige arsenichte Säure mit der weifsen undurchsichtigen, die durch Einflufs der Luft auf die glasige gebildet wird, und dabei fand er bemerkenswerthe Verschiedenheiten zwischen denselben. Das spec. Gewicht der glasigen ist 3,7385, das der milchweifsen 3,695. Das spec. Gewicht wurde in wasserfreiem Alkohol genommen. 100 Th. kalten Wassers, mit Pulver von ersterer geschüttelt, lösen nur 0,96 davon auf, von der letzteren aber 1,25. — 100 Th. kochenden Wassers lösen von ersterer 9,68, und von letzterer 11,47 Th. auf. Die bis zu +15° erkaltete Flüssigkeit behielt nach 48 Stunden von ersterer 1,78, und von letzterer 2,9 aufgelöst. Daher sucht Guibourt die abweichenden Angaben der Chemiker über die Auflöslichkeit der arsenichten Säure aus dem ungleichen Zustand zu erklären, in dem sich die zum Versuche angewandte Säure befand. Die undurchsichtige arsenichte Säure stellt die blaue Farbe von geröthetem Lackmuspapier oder von Lackmustinctur sowohl vor, als in und nach der Auflösung und Abdampfung zur Trockne wieder her, und des-

*) Journal de Chimie medicale etc. II. p. 55. 107.

dessen ungeachtet läſst sie beim Sublimiren keinen Rückstand, und entwickelt mit kaustischem Kali kein Ammoniak. Gleichwohl hält es Guibourt für möglich, daſs das Ammoniakgas in der Luft zu der Veränderung beitrage, die die Säure beim Undurchsichtigwerden erleidet; denn beim Uebergieſsen von gepulverter glasiger Säure mit verdünntem Ammoniak erhitzte sich das Gemische gelinde, und nachdem die Flüssigkeit abgegossen und das Ammoniak mit kaltem Wasser abgespühlt war, erhitzte sich das Unaufgelöste nicht mehr mit frischem Ammoniak, und war nun im Uebrigen hinsichtlich aller Verhältnisse in demselben Zustand, wie die undurchsichtige arsenichte Säure, deren Auflöslichkeit in Wasser und Wirkung auf Lackmus sie besaſs, ohne daſs daraus kaustisches Kali eine Spur von Ammoniak entwickelte.

Guibourt verglich ferner das gelbe künstlich gewonnene Schwefelarsenik, welches im Handel vorkommt, mit den natürlich vorkommenden Arten davon, und er zeigt, daſs, während die letzteren keine Spur von arsenichter Säure enthalten, man aus dem künstlichen durch Kochen mit Wasser bis zu 0,4 ausziehen kann. Dieses findet sich im Handel in gelben, glasigen, oft gestreiften Stücken, und ist ein zusammengeschmolzenes und vielleicht auch sublimirtes Gemenge von Schwefelarsenik und arsenichter Säure, das von den Färbern zur kalten Indigoküpe gebraucht wird. Das rothgelbe künstliche Schwefelarsenik, im Handel unter dem Namen Realgar bekannt, enthält sehr wenig arsenichte Säure.

Guibourt hält das natürliche Schwefelarsenik, ganz mit Unrecht, für nicht giftig; es ist es weniger, als das künstliche, arsenichte Säure ent-

haltende, aber Orfila hat durch Versuche erwiesen *), dafs natürliches Schwefelarsenik, und auch das durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagene schon tödten, wenn sie nur in einiger Menge in Wunden eingebracht werden.

Auflöslichkeit d. Arseniksäure in Wasser.

Vogel **) hat die Auflöslichkeit der Arseniksäure in Wasser bestimmt. Reine und geglühte Arseniksäure, zu sehr feinem Pulver gerieben und dann zerfliefsen gelassen, gibt, wenn der zerflossene Theil von dem nicht zerflossenen abgegossen und dann so weit abgedampft wird, dafs sich bei +12° ein Theil Säure in fester Form abzuscheiden anfängt, eine Flüssigkeit von 2,550 spec. Gewicht, die also schwerer als alle übrigen wasserhaltigen Flüssigkeiten ist. Sie setzt selbst bei —26° nichts ab, und enthält 0,71 ihres Gewichts wasserfreier Arseniksäure. In feuchter Luft zieht sie Wasser an und bekommt 1,935 spec. Gewicht. — 100 Th. Säure sind also in 40½ Th. Wasser auflöslich.

Platin zum Anzünden von Wasserstoffgas.

Nach Döbereiner erhält man das Platin, zur Vereinigung von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, auf folgende Art in Blattform ***): Man füllt eine 20 Zoll lange und ½ bis ¾ Zoll weite Glasröhre mit einer Auflösung von Platinchlorid in Wasser, vermischt mit weinsaurem Natron. Die Flüssigkeit wird erhitzt, bis dafs sie sich zu trüben *anfängt*, worauf man sie mehrere Tage lang dem unmittelbaren Einflufs des Sonnenlichts aussetzt. Während dessen wird der gröfste Theil des Platins reducirt, und überkleidet die innere

*) A. a. O. p. 153.

**) Kastner's Archiv IX. p. 321.

***) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 122.

Fläche des Glases. Man stülpt die Röhre dann in einem Glas Wasser um und treibt die Auflösung vermittelst hineingelassenen Wasserstoffgases aus, wovon das Platin sogleich weifs wird und sich leicht vom Glase ablöst. „Hiermit wäre, sagt Döbereiner, eine Art angedeutet, wie man graduirte Röhren in Platineudiometer verwandelt." Um die schwammartige Platinmasse zu solchen Versuchen zu bereiten, rührt Döbereiner Platinsalmiak mit concentrirtem kaustischen Ammoniak zu einem Brei, bringt diesen in einen Platin- oder Thon-Tiegel, stampft ihn *hart* ein und setzt ihn der Einwirkung des Feuers aus. — Je langsamer und bei um so geringerer Hitze die Zersetzung vor sich geht, um so besser behält das Platin seine zündende Kraft.

Zeise *) hat eine Verbindung von Platin, Sauerstoff und Kohlenstoff entdeckt, welche die Eigenschaft besitzt, nicht allein Sauerstoffgas und Wasserstoffgas zu entzünden, sondern auch, gleich der von E. Davy entdeckten Verbindung (Jahresbericht 1822, p. 59., und 1824, p. 162.), mit Alkoholdämpfen glühend zu werden, und Essigsäure zu erzeugen. Diese Verbindung erhält man, wenn Platinchlorür mit 12 Th. Alkohol von 0,813 in einer Retorte mit Vorlage vermischt und gelinde erhitzt wird, bis dafs sich das Chlorür schwarz färbt und die Flüssigkeit klar und wenig gefärbt wird. Es bildet sich Salzäther, und der Alkohol wird sauer. Nachdem letzterer abgegossen ist, wird der Niederschlag so lange mit warmem Wasser gewaschen, als dieses noch sauer wird. Er

*) Oversigt af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1825—6. p. 13.

entwickelt sowohl beim Waschen als auch beim nachherigen Aufbewahren unter Wasser Luftblasen, die nach Aether riechen. Nach dem Trocknen, auch ohne Zutritt der Luft, gelinde erhitzt, entzündet er sich mit schwacher Explosion und Funkensprühen, wobei sich Kohlensäuregas, Sauerstoffgas und ein wenig, gewöhnlich durch Essigsäure saures Wasser entwickeln. Dasselbe Verbrennungs-Phänomen findet auch statt, wenn er durch Alkohol-Dämpfe in's Glühen kommt. Aether, Steinöl und Terpenthinöl entzünden ihn nicht.

Silber. Sein Oxyd. Fischer *) hat gezeigt, dafs reines Silberoxyd in geringer Menge in Wasser auflöslich ist, und, so wie auch diese Auflösung, die Eigenschaft hat, schwach alkalisch zu reagiren. Wird es zu der Auflösung von einem Salze mit alkalischer Basis und mit einer Säure, die mit demselben ein schwerlösliches Salz gibt, gemischt, wie z. B. zu arseniksauren, phosphorsauren, chromsauren Salzen, oder zu Chlor- oder Jod-Verbindungen, so zersetzt es das Salz partiell und die Flüssigkeit bekommt einen bemerklichen Ueberschufs von freiem Alkali. Wird das Silberoxyd in Ammoniak aufgelöst, so wird die Säure vollständig ausgefällt. Diefs letztere ist indessen schwer zu begreifen, da diese Salze alle in kaustischem Ammoniak auflöslich sind, das also etwas aufgelöst behalten müfste.

Scheidung des Silbers von Kupfer. Serbat **) hat bei der Münze zu Paris eine Methode zur Scheidung des Silbers vom Kupfer angewendet, die darin besteht, dafs die Legirung mit Schwefel verbunden und in einer Muffel von Gufseisen geröstet wird, während man nach und

*) Kastner's Archiv, IX. p. 356.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 436.

nach 2 Proc. ihres Gewichts Scheidewasser, das mit dem 6fachen Gewichte Wassers verdünnt ist, darauf sprengt. Nachdem die Masse auf diese Art in schwefelsaure Salze verwandelt ist, werden diese bis zu stärkerem Glühen erhitzt, so dafs das Silbersalz zu Metall und das Kupfersalz zu Oxyd reducirt wird, wozu 4 Stunden nöthig sind. Die geröstete Masse gibt, mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, metallisches Silber und Kupfervitriol. — Es wäre sonderbar, wenn nicht der bei allen diesen Operationen nothwendig entstehende Verlust bedeutend alle Vortheile überwöge, welche diese Operationsmethode im Uebrigen wegen der Wohlfeilheit der Materialien mit sich führt.

Römische Silbermünzen.

Bei Famars in Frankreich fand man 1822 und 1823 eine grofse Menge römischer Silbermünzen von Vespasianus, Trajanus, Antoninus, Hadrianus, Marc. Aurelius u. a. Diese sind von Feneulle untersucht worden *). Sie bestanden aus Silber und Kupfer, und enthielten Spuren von Gold und Zinn. Aus ihrem ungleichen Gehalte ersieht man, dafs unter jenen verschiedenen Regenten nicht gleiche Regeln für die Kupfer-Zumischung galten, wiewohl sie immer nach ganz einfachen Verhältnissen war. Der geringste Kupfergehalt fand sich bei einer Münze von Trajan, worin das Silber zum Kupfer wie 7:1 war. Bei einer Medaille der Sabina (Hadrians Gemahlin) war es wie 6:1; — in den meisten andern wie 4:1. Bei einer Medaille von Antoninus pius =3:1; bei einer von Commodus =2:1; bei anderen =1:1½, und endlich bei einer von Gordianus pius =1:2½. Ihr Gewicht war zwischen

*) A. a. O. XXXII. p. 320.

$2\frac{1}{2}$ und $3\frac{3}{4}$ Gramm, d. i. ungefähr zwischen $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{4}$ Loth.

Zinn u. Blei, spec. Gew. ihrer Legirungen.

Kupffer *) hat die Veränderung im spec. Gewicht untersucht, die bei den verschiedenen Verbindungen von Zinn und Blei entsteht, und die bekanntlich immer ein geringeres spec. Gewicht haben, als sie nach der Rechnung haben sollten, und die sich also beim Zusammenschmelzen ausdehnen. Diese Versuche scheinen mit großer Sorgfalt angestellt zu sein. — Die allgemeinen Resultate sind in folgenden zwei Tabellen enthalten; in der ersten sind die Quantitäten Atomgewichte, in der zweiten Gewichtstheile.

Tab. I.				Tab. II.		
Anzahl von Atomen.	Spec. Gew. +18°.	Spec. Gew. nach der Rechnung.	Unterschied.	Zinn.	Blei.	Spec. Gew. +4°,1.
Spec. Gew. d. Blei's	11,3305			1	1	8,8640
— d. Zinns	7,2911			2	3	9,2653
SnPb	9,4263	9,4366	0,0103	1	2	9,5535
Sn+2Pb	10,00782	10,0936	0,0154	2	5	9,7701
Sn+3Pb	10,3868	10,4122	0,0254	1	3	9,9387
Sn+4Pb	10,5551	10,6002	0,0451	2	7	10,0734
2Sn+Pb	8,7454	8,7518	0,0064	1	4	10,1832
3Sn+Pb	8,3914	8,3983	0,0069	3	2	8,4973
4Sn+Pb	8,1730	8,1826	0,0096	2	1	8,2669
5Sn+Pb	8,0279	8,0372	0,0093	5	2	8,1094
6Sn+Pb	7,9210	7,9326	0,0116	3	1	7,9943

Die letztere Tabelle ist für den Fall bestimmt, wenn man durch das specifische Gewicht den ungefähren Gehalt von Blei und Zinn in einer Zinngießerarbeit bestimmen will.

Nickel, dessen Darstellung und Reinigung.

Wöhler **) hat eine sehr einfache und leicht ausführbare Methode, Nickel und Kobalt von Ar-

*) Kastner's Archiv, VIII. p. 344.

**) Poggend. Annalen, VI. p. 227.

senik zu reinigen, aufgefunden; sie besteht darin, daſs man das fein gepulverte Arsenikmetall (z. B. sogenannten Speiſs) mit 3 Th. Pottasche und 3 Th. Schwefel vermischt, und in einem Tiegel anfangs gelinde und nach und nach fast bis zum glühenden Fluſs erhitzt. Dabei bildet sich auf Kosten des im Speiſs enthaltenen Arseniks arsenikschwefliges Schwefelkalium und Schwefelnickel oder Schwefelkobalt, welche letztere unaufgelöst bleiben und abgeschieden werden können, wenn man die Masse nach dem Erkalten mit Wasser auszieht. Das Schwefelmetall wird nachher auf die gewöhnliche Art mit Säuren behandelt. Wöhler bemerkt, daſs beim Nickel *eine* Schmelzung vollkommen hinreichend sei, um ihn von Arsenik zu befreien, daſs aber beim Kobalt eine zweite Schmelzung mit neuen Quantitäten von Schwefel und Alkali nöthig sei.

Berthier *) hat eine Methode beschrieben, um Nickel von Kobalt zu reinigen, die darin besteht, daſs man den Speiſs mit Bleiglätte oder Salpeter schmilzt. Man vermischt den fein gepulverten Speiſs mit dem doppelten Gewicht Bleiglätte, und schmilzt das Gemenge in einem Tiegel bei einer schnell verstärkten Hitze. Nach dem Erkalten findet man die Masse aus 3 Schichten bestehend. Die oberste ist eine aus Arseniksäure, Kobaltoxyd, Bleioxyd und Nickeloxyd bestehende Schlacke; die zweite ist Speiſs, der nun Arseniknickel ist, und die dritte ist metallisches Blei, verunreinigt durch etwas Nickel und Kobalt. Der Speiſs wird fein gerieben und wieder mit 1 bis 2 Th. Glätte geschmolzen, wodurch man diesel-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 49.

ben Produkte, aber eine nickelhaltigere Schlacke erhält; dagegen ist der Speiſs ganz kobaltfrei, kann aber etwas Kupfer enthalten. Er verliert dabei zwischen 40 bis 50 Proc. an Gewicht. Aus der Schlacke muſs das Kobalt- und Nickeloxyd auf nassem Wege durch Behandlung mit Königswasser, Eintrocknen, Auflösen in Wasser, Fällung, zuerst mit Schwefelsäure und dann mit Schwefelwasserstoff, Fällung mit Alkali und Trennung der beiden Oxyde durch Chlor ausgeschieden werden. Auch kann die Schlacke durch Reduction mit Kohlenpulver zugute gemacht werden, wobei sie wieder in Blei, Speiſs und Schlacke verwandelt wird, welche letztere man wiederum reducirt. Aber dieser Speiſs ist zu kobalthaltig, als daſs man bei ihm die erwähnte Reinigungsart anwenden könnte. Statt durch Schmelzung mit Bleioxyd kann das Kobalt auch durch Schmelzen mit $\frac{2}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ vom Gewicht des Speiſses Salpeter weggenommen werden; dann ist aber ein 3 Mal wiederholtes Schmelzen nöthig, und man bekommt kaum 32 Proc. reines Arseniknickel. Gleichwohl hat man hierbei den Vortheil, daſs die Bestandtheile der Schlackenmasse durch Wasser von einander getrennt werden können.

Um dann das Nickel vom Arsenik zu trennen, schreibt Berthier Wöhler's eben angeführte Methode vor, jedoch ohne nur durch ein Wort zu erkennen zu geben, daſs dieſs eine schon vor länger als einem halben Jahre von einem Anderen bekannt gemachte Entdeckung war. In einer Note zu dieser Abhandlung fügt Berthier folgendes zu: „Die höheren Schwefelungsstufen der Alkalien sind bei höheren Temperaturen sehr kräftige Schwefelungsmittel. Ich habe mich derselben

[redacted]

mit Vortheil zur Darstellung von Schwefel-Wolfram, -Chrom, und -Uran bedient, und habe so *oft* Schwefeltitan und Schwefelcerium bereitet." — Dabei kann bemerkt werden, dafs gerade dasselbe in meinem Lehrbuch der Chemie Th. I. p. 688. (Dresden 1825) steht, aber ohne dafs Wolfram und Titan genannt sind, und zwar aus dem guten Grunde nicht, weil sich Schwefelwolfram als electronegatives Schwefelmetall auflöst, und Titan sich nach H. Rose's Versuchen *) auf diese Art nicht mit Schwefel verbinden läfst.

Erdmann **) hat verschiedene Methoden beschrieben, um Nickel im Grofsen durch Behandlung auf dem nassen Wege zu reinigen, die ich hier näher anzuführen für überflüssig halte, da sie vermuthlich nach dem, was ich eben anführte, nicht mehr angewendet werden möchten. Bei Anwendung von Salpetersäure oder Salzsäure als Lösungmittel, wurde Eisenoxyd und arseniksaures Eisenoxyd durch Kalkmilch gefällt, darauf filtrirt und zuletzt auch das Nickeloxyd durch dieses wenig kostbare Fällungsmittel niedergeschlagen.

In Wien wird jetzt metallisches Nickel zu Packfong.
technischem Behuf im Grofsen dargestellt. Es kommt in porösen, dunkelgrauen, ungeschmolzenen Stücken, die durch Zusatz von etwas Kohlenpulver aus auf nassem Wege bereitetem Nikkeloxyd reducirt sind, im Handel vor. Diese Massen enthalten Kohle, Kieselerde, etwas Kobalt, sind aber übrigens ziemlich reines Nickel. Dieses Nickel wird zur Bereitung des Packfongs (Neusilber, Argentan) angewendet, einer im Aeu-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1821. p. 254.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVIII. p. 129.

ßeren dem Silber ähnlichen, geschmeidigen Metallmasse, die sich in den meisten Fällen statt Silber gebrauchen läßt, und die man als ein Messing betrachten kann, worin ein Theil des Zinks durch Nickel ersetzt ist. Zu Löffeln, Gabeln etc. wird es aus 50 Th. Kupfer, 25 Th. Zink und 25 Th. Nickel gemacht *). Es ist dem Anlaufen und Oxydiren nicht mehr als gewöhnliches Arbeitssilber unterworfen. Zu Messer- und Gabelheften etc. 55 Kupfer, 23 Zink und 22 Nickel. Zum Walzen und zu den aus solchem Blech verfertigten Gegenständen sich eignendes: 60 Kupfer, 20 Zink und 20 Nickel. Zu Gußwaaren: 54 Kupfer, 25 Zink, 18 Nickel und 3 Blei. Ein Zusatz von $2\frac{1}{2}$ Proc. Eisen macht die Mischung weißer, aber härter und weniger geschmeidig. Das geschmolzene Packfong ist krystallinisch und muß deshalb anfangs sehr behutsam gehämmert werden, ganz kalt geworden sein und zwischen dem Hämmern jedesmal kirschbraun geglüht werden.

Goldgelbes Messing.

Im Zusammenhang hiermit ist auch das goldähnlichere Messing zu erwähnen, das man in England Mosaisches Gold genannt hat, und woraus Schlösser und solche Thürbeschläge aus Metallblech, die häufig in England über und unter dem Schloß an den Thüren angebracht sind, bei der kürzlichen Ausbesserung der öffentlichen Palläste gemacht worden. Es besteht aus 100 Th. Kupfer und 52 bis 55 Th. Zink **); aber gewöhnlich wird nicht alles Zink zugewogen, sondern man setzt, nachdem das Kupfer mit dem größeren Theil des Zinks zusammengeschmolzen ist, letz-

*) Poggend. Annalen, VIII. p. 103.

**) Journal of the Royal Institution. XX. p. 400.

teres in kleinen Quantitäten zu, bis daſs die Farbe des geschmolzenen Gemisches durch Gelb, Roth und Violett in völliges Weiſs übergegangen ist, worauf die Masse ausgegossen wird.

Bleioxyd-hydrat.

Ein Ungenannter *) hat angegeben, daſs das Bleioxyd, von dem man gewöhnlich annahm, daſs es sich nicht mit Wasser verbinde, durch kaustisches Kali aus Bleiessig niedergeschlagen, ein Hydrat bilde, das nach dem Auswaschen und Trocknen weiſs erscheint, beim Glühen 8 Proc. Wasser gibt, und also $\dot{Pb}\dot{H}$ ist. Als ein fernerer Beweis, daſs dieſs ein Hydrat sei, wird angeführt, daſs Baumöl, mit Bleioxyd ohne Wasser gekocht, kein Bleipflaster bildet, daſs aber dieses Hydrat mit 2 Th. Baumöl bei +100° innerhalb einer halben Stunde ein vollkommen gutes Pflaster gab. Hiermit wäre also zugleich erwiesen, daſs das Wasser bei der Pflasterbildung auch den Endzweck habe, der Verbindung einen zu ihrem Bestehen nothwendigen Antheil chemisch gebundenen Wassers abzugeben.

Zink, Oxyd dess.

Eine Methode, reines Zinkoxyd im Groſsen auf nassem Wege zu bereiten, ist von Hermann angegeben worden **). Sie besteht darin, daſs man entweder das im Handel vorkommende Zinkoxyd oder metallisches Zink in Schwefelsäure auflöst, die saure Auflösung durch Schwefelwasserstoffgas von Cadmium, Blei und Kupfer befreit, aufkocht und filtrirt. Darauf wird sie nach und nach in kleinen Antheilen mit chlorichtsaurem Kalk (Chlorkalk) versetzt, so lange als hierdurch noch ein gefärbter Niederschlag entsteht. Dieser besteht aus einem Gemenge von Manganoxyd und

*) Journal of the Royal Institution, XX. p. 400.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVI. p. 249.

Eisenoxyd. Die Auflösung wird hierauf zur Krystallisation abgedampft. Die Krystalle werden von der Mutterlauge getrennt (die hierbei nicht weiter gebraucht werden kann, weil sie gewöhnlich Kobalt und Nickel enthält), abtropfen gelassen, darauf in der möglichst kleinsten Menge kalten Wassers aufgelöst, die Auflösung von dem abgesetzten Gyps abfiltrirt, verdünnt und kochend mit kohlensaurem Natron gefällt, das, um das Niederfallen von basischem Salz zu verhindern, etwas im Ueberschufs zugesetzt wird. Das ausgewaschene Oxyd wird durch Glühen von der Kohlensäure befreit, und ist nach dem Erkalten schneeweifs.

Eisen. Seine pyrophorische Eigenschaft.

Im vorigen Jahresb., p. 155., führte ich die merkwürdige Entdeckung von Magnus an, dafs Eisen, Nickel und Kobalt, mit Wasserstoffgas bei einer so niedrigen Temperatur reducirt, dafs die Masse nicht glühend wurde, nachher pyrophorisch werden, d. h. sich von selbst in der Luft entzünden. Magnus leitet diese Eigenschaft von dem fein vertheilten Zustand, worin sich diese Metalle befinden, ab. — Stromeyer *) hat nun erklärt, „dafs sich die Sache ganz anders verhalte. Das durch Wasserstoffgas vollkommen reducirte Eisen ist an der Luft durchaus nicht von selbst entzündlich, und wäre Herr Magnus bei seinen Versuchen mit mehr Umsicht zu Werke gegangen, so hätte ihm die wahre Ursache dieser scheinbaren Verschiedenheit in dem Verhalten dieses Metalles nicht entgehen können.“ Die Ursache, worauf sie, nach Stromeyer, beruht, ist, dafs das Eisen bei der Reduction mit Wasserstoffgas zu reinem Oxydul, Fe+O, reducirt werde, welches die Eigenschaft

*) Poggend. Annalen, VI. p. 471.

besitze, sich an der Luft zu entzünden, und wenn das über diesem Punkt reducirte metallische Eisen eine Portion von diesem Oxydul zurück behalte, so entzünde es sich, und veranlasse dann die Verbrennung des vollständig reducirten Eisens. Dieses Oxydul ist, sagt Stromeyer, vor mir von keinem anderen Chemiker dargestellt worden. Diefs ist jedoch so zu verstehen, dafs diefs zuvor nicht auf trocknem Weg geschehen ist, denn dafs es auf nassem Wege in Gestalt eines schwarzen Niederschlags erhalten wird, wenn man eine kochende Auflösung eines Eisenoxydulsalzes bei Ausschlufs der Luft mit einer kochendheifsen Auflösung von kaustischem Kali vermischt, oder wenn man krystallisirtes Kalihydrat in jene Auflösung legt, ist hinlänglich bekannt. Stromeyer bemerkt noch: „dafs eine solche Beimischung von Eisenoxydul bei den Versuchen des Herrn Magnus wirklich statt gefunden hat, erhellt vollends aus seinen Angaben über den Gewichtsverlust, welchen das rothe Eisenoxyd bei dieser Reduction erlitten hat. Er beruft sich zwar, zum Beweise, dafs das Eisen vollkommen reducirt sei, auf die von Berzelius angegebene Mischung des Eisenoxyds. Diese Bestimmung gibt aber den Sauerstoffgehalt des Eisenoxyds um 0,5 Proc. zu hoch an. *Dasselbe enthält meinen Untersuchungen zu Folge nur* 30,15 *Sauerstoff anstatt* 30,66, *wie Berzelius denselben annimmt* *).“ Aber sonderbar ist es hierbei, dafs

*) Es sei mir erlaubt, in Bezug auf diese kurze Widerlegung nur zu bemerken, dafs derjenige, welcher die Gewichtszunahme bestimmt, die unser gewöhnliches Stabeisen bei der Umwandelung in Oxyd erleidet, vielleicht mit Stromeyer gleiche Resultate erhält, wenn sein Stabeisen sehr kohlenhaltig ist, und er den Kohlenstoffgehalt

Magnus wirklich bei Reduction des Eisenoxyds 30,671 Proc. Verlust bekam, was also sowohl gegen die Möglichkeit, dafs noch Sauerstoff zurückgeblieben war, als auch gegen Stromeyer's analytisches Resultat streitet. Stromeyer scheint gänzlich aufser Acht gelassen zu haben, dafs Alles, was die Erklärung der Entzündlichkeit des Eisens betrifft, nicht allein auch für die des Kobalts und Nickels, die kein bekanntes, niedrigeres Oxyd haben, gelten mufs, sondern auch für die Gemenge dieser Metalle mit kleinen Mengen eines schwer schmelzbaren Körpers, und die nach der Reduction in der Glühhitze pyrophorisch werden, wo also alles Oxydul zersetzt werden müfste.

Magnus *) erwies dann von seiner Seite durch neue Versuche, dafs die Reduction des Eisens beim Kochpunkt des Quecksilbers anfange, und zwischen diesem und dem Schmelzpunkt des Zinks vollständig statt finde, und dafs das bei dieser Hitze reducirte Eisen sich an der Luft entzünde, dafs es aber, über diesen Punkt hinaus, zum Glühen in Wasserstoffgas erhitzt, ohne Gewichts-Veränderung die Eigenschaft verliere, nach dem Erkalten sich von selbst an der Luft zu entzünden. — Wir müssen mit Magnus wünschen, dafs Stromeyer die Chemiker mit der Bereitung des von ihm entdeckten pyrophorischen Eisenoxyduls recht bald bekannt mache.

---

abzuziehen versäumt; dafs er aber, wenn diefs nicht aufser Acht gelassen wird, kein Resultat erhält, das um $\frac{1}{2}$ Proc. von der Zusammensetzung abweicht, die ich, auf eigene, hinlänglich wiederholte und allgemein bekannt gemachte Versuche gestützt, *angenommen* habe.

*) A. a. O. p. 509.

Weifse Substanz auf Gufseisen.

Vauquelin *) beschrieb eine weifse Substanz, die sich auf der Oberfläche von Gufseisen in feinen, leichten, schneeweifsen, faserigen Massen abgesetzt hatte. Sie war reine Kieselerde. Vauquelin erklärt ihre Bildung dadurch, dafs sich der Kiesel auf dem Eisen bei einer gewissen höheren Temperatur verflüchtige, und dann in Berührung mit der Luft zu Kieselerde verbrenne. Diese Erklärung ist ganz annehmbar, sobald sich erweisen läfst, dafs der Kiesel, auch aufser Verbindung mit anderen Körpern, flüchtig ist. Eine ganz ähnliche chemisch reine und schneeweifse Kieselerde, die sich, wie die von Vauquelin beschriebene, auf der Oberfläche von Gufseisen abgesetzt hatte, erhielt ich vorigen Sommer zu Finspång.

Scheidung v. Mangan und Eisen.

Quesneville, welcher versichert, dafs er Eisenoxyd von Manganoxydul vermittelst bernsteinsaurer Salze nicht mit Genauigkeit habe trennen können, gibt eine neue Methode an **), die darin besteht, dafs er sie, bei Bestimmung ihrer relativen Mengen bei Analysen, durch arseniksaures Kali trennt. Diese Methode ist gänzlich untauglich, weil beide Salze von neutralem arseniksaurem Kali gefällt werden, und zweifach arseniksaures Salz keines derselben oder nur einen Theil des Eisens fällt, wenn vorher die Flüssigkeit das Eisen mit der geringsten Menge Säure, womit es sich aufgelöst erhalten kann, enthielt. Die Gegenwart der Arseniksäure macht überdem jede genaue Gewichts-Bestimmung des Oxyds nach seiner Ausfällung unmöglich.

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 332.

**) Journ. de Pharmacie, XII. p. 474.

Cerium, Reduction desselben.

Mosander*) ist es geglückt, das Cerium zu reduciren. Man glaubte lange, daſs dieses Metall flüchtig sei, und daſs es sich auf nassem Wege selbst nicht mehr durch Königswasser oxydiren lasse. Die Ceroxyde verhalten sich zu Kalium gerade wie die eigentlichen Erden, man erhält bloſs Ceroxydul, und das überschüssige Kalium destillirt ab. Wird das Oxydul dabei grau oder dunkel, so rührt dieſs von reducirtem Mangan her, womit es verunreinigt war. Mosander fand, daſs selbst Fluorcerium nur unvollständig von Kalium reducirt werde, aber mit Chlorcerium glückte die Reduction. Letzteres kann aber nicht auf nassem Wege erhalten werden, weil sich dann ein basisches Salz bildet, das sich nicht durch Kalium zersetzen läſst, sondern man bereitet es so, daſs man Schwefelcerium in einer Glasröhre in einem, von atmosphärischer Luft freien Strom von Chlorgas erhitzt, wobei Chlorschwefel überdestillirt und Cerchlorür in der Röhre zurückbleibt. Ueber das so gebildete Chlorür wurden, ohne daſs es aus der Röhre genommen wurde, Dämpfe von Kalium und Wasserstoffgas bei gelindem Glühen geleitet, wodurch ein dunkelbraun gefärbtes Gemenge von Chlorkalium und reducirtem Cerium entstand, welches, in Wasser gebracht, ein riechendes Wasserstoffgas entwickelt, ohne daſs das Wasser alkalisch wird, zum Beweis, daſs es Cerium und nicht Kalium ist, was das Wasser zersetzt. Aus diesem Gemenge läſst sich das Cerium nicht ohne partielle Oxydation ausscheiden. Am besten ist es, das Salz in Spiritus von

0,85

*) K. V. Acad. Handl. 1826.

0,85 spec. Gewicht so schnell wie möglich aufzulösen, die Flüssigkeit auszupressen und die Masse dann im luftleeren Raum zu trocknen. Man bekommt so das Cerium in Gestalt eines chocoladebraunen Pulvers, dessen Farbe um so heller und bis in's Rosenrothe ausfällt, je mehr sich davon oxydiren konnte. Es zersetzt die Feuchtigkeit der Luft, und riecht deshalb beständig nach Wasserstoffgas. In Wasser entwickelt es Wasserstoffgas und oxydirt sich, aber diefs geht in dem Grade langsamer, als die Oxydation zunimmt. Bei +90° oxydirt es sich mit derselben Heftigkeit, als wenn eine Säure zugesetzt wäre. Es leitet die Electricität nicht. Gerieben nimmt es schwachen stahlgrauen Glanz an. In der Luft entzündet es sich bei einer Hitze, die noch nicht bis zum Glühen geht, und verbrennt dabei mit Lebhaftigkeit zu Oxyd. Es detonirt sowohl mit chlorsaurem Kali als mit Salpeter. Es brennt auch in Schwefelgas und gibt Schwefelcerium.

Schwefelcerium.

Mit Schwefel erhält man das Cerium aufserdem verbunden, wenn man das Oxyd in einem Strom von Schwefelkohlenstoffdampf glüht, wodurch das Schwefelcerium in Gestalt einer lockeren, dem Ansehen nach der Mennige sehr ähnlichen Substanz erhalten wird. Diese Verbindung entsteht auch, wenn ein Ceroxydulsalz, oder das Oxyd selbst, mit 3 Mal so viel Hepar bei Glühhitze geschmolzen wird. Das Schwefelcerium bildet dann graugelbe, dem Musivgold nicht unähnliche Schuppen, die unter dem Microscop sich durchsichtig zeigen. Diese beiden Schwefelverbindungen haben gleiche Zusammensetzung. Von der Luft oder von Wasser wird es nicht verändert, aber Säuren lösen es mit Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas auf; von kau-

stischen Alkalien wird es nach und nach in ein grünes Pulver umgewandelt, das ein Oxysulphuret zu sein scheint. In der Luft läfst es sich leicht entzünden, und verbrennt dabei zu einem basischen schwefelsauren Oxydsalz. Es kann im Gas von Kalium, Phosphor und Jod ohne Veränderung geglüht werden. In Wasserstoffgas erhitzt, geht es aus dem Gelben in's Röthliche, Dunkelrothe und Schwarze über, und beim Erkalten wird es in umgekehrter Ordnung wieder gelb, gleichwie es mit dem in der Luft erhitzten Quecksilberoxyd der Fall ist. — Selencerium bildet sich leicht, wenn das selensaure Oxydul in einem Strom von Wasserstoffgas geglüht wird. Es ist ein braunrothes Pulver, das in der Luft einen stinkenden Geruch entwickelt, sich in Wasser nicht verändert, von Säuren mit Entwickelung von Selenwasserstoffgas aufgelöst wird, und in der Luft zu einem basischen Oxydsalz mit Ausscheidung von Selensäure verbrennt. — Phosphorsaures Ceroxydul wird durch Glühen mit Kohlenpulver nicht zersetzt, und wird das Oxyd in Phosphorwasserstoffgas geglüht, so bildet sich eine graue Masse, die Phosphorcerium zu enthalten scheint. — Oxalsaures Ceroxydul in einer Retorte bei brauner Glühhitze zersetzt, gibt ein dunkelbraunes Pulver, welches ein Gemenge von Ceroxyd-Oxydul mit Kohlencerium ist. Von Säuren werden die Oxyde mit Hinterlassung des letzteren, als eines braunen Pulvers, aufgelöst. Es verbrennt beim Erhitzen an der Luft lebhaft zu Oxyd, ohne sein Gewicht zu verändern, und ist folglich CeC^2. Man erhält es auch bei Zersetzung von weinsaurem Ceroxydul in einer Retorte bei gelinder Hitze. — Wird oxalsaures Cerium bei Weifsglühhitze destillirt, so ist

Selencerium. Phosphorcerium. Kohlencerium.

der Rückstand schwefelgelbes Ceroxyd-Oxydul, ohne eingemengtes Kohlencerium.

Salze.

Kohlensaures u. weinsaures Kali.

v. Kobell *) hat die Chemiker auf eine verunreinigende Substanz aufmerksam gemacht, die sowohl in der Pottasche als im Weinstein enthalten ist, und daraus in das reine oder kohlensaure Kali, die zu analytischen Arbeiten gebraucht werden, übergeht. Es ist nämlich Phosphorsäure, die er auch in dem mit Alkohol gereinigten kaustischen Kali, wiewohl da nur in sehr geringer Menge, gefunden zu haben glaubt. Seine Entdeckungsweise ist die gewöhnliche, nämlich Sättigen mit Salzsäure, Eintrocknen, wieder Auflösen und Fällen mit Kalkerde.

Theorie der Salpeterbildung.

Longchamp **) hat eine neue Theorie der Salpeterbildung angegeben, die aber nur die alte ist, nach welcher sich nämlich die Salpetersäure auf Kosten des Stickstoffs der Luft bilden soll, welcher Ansicht man so viele praktische Beweise entgegenstellen kann, dafs es nicht der Mühe werth ist, darüber ein Wort zu sagen, bevor nicht die Theorie durch Thatsachen erwiesen wurde, was nicht geschehen ist.

Doppelsalz von Chlorkalium und Chlormagnesium.

Liebig ***) hat ein Doppelsalz von Chlorkalium und Chlormagnesium beschrieben, das sich aus der Mutterlauge der Saline zu Salzhausen abgesetzt hatte. Seine Krystallform ist ein irreguläres Octaëder, oft mit abgestumpften Endspitzen; es zerfliefst in der Luft, und auf Fliefspapier liegen gelassen, bleibt zuletzt nur pulvriges Chlorkalium zurück. Wird es mit Schwefelsäure zer-

*) Kastner's Archiv, VIII. p. 325.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 5.

***) Journal de Chimie medicale XI. p. 74.

setzt, so bildet sich das von Mitscherlich untersuchte, entsprechende Doppelsalz mit dieser Säure. Es besteht aus $K\text{Cl} + 2\,Mg\text{Cl} + 12\,\dot{H}$.

Jodkalium. Turner *) hat gezeigt, dafs es bei der Bereitung von Jodkalium aus Kali und Jod vortheilhafter sein könne, das zugleich gebildete jodsaure Kali durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas in Jodkalium zu verwandeln, als diese Zersetzung durch Glühen zu bewirken, wobei sich leicht etwas vom Salz verflüchtigt, zumal wenn man es in gröfseren Mengen bereitet. Es ist dabei nothwendig, dafs alles Kali vollständig mit Jod gesättigt ist, was man an der gelbbraunen Färbung der Flüssigkeit erkennt. — Dublanc **) gibt an, dafs man auf folgende Art entdecken könne, ob Jodkalium mit einem anderen Salz verfälscht ist: man löst es in dem 12000fachen Gewichte Wassers auf und tropft Platinchlorid zu, wodurch die Flüssigkeit tief krapproth wird, oder man giefst salpetersaures Quecksilberoxydul zu, wodurch ein grüngelber Niederschlag entsteht, der in einer Flüssigkeit deutlich ist, die $\frac{1}{40000}$ Salz enthält, und noch bemerkbar ist, wenn sie $\frac{1}{60000}$ Jodkalium enthält.

Wasserfreies schwefelsaures Natron. Das schwefelsaure Natron, welches gewöhnlich mit einem Gehalt von 55 Proc. Krystallwasser krystallisirt erhalten wird, kann auch ohne Wasser krystallisirt erhalten werden. Hensmans hat gezeigt ***), dafs diefs statt findet, wenn man eine concentrirte Auflösung des Salzes allmählig bei einer höheren Temperatur, als die, wobei es

*) A. a. O. II. p. 74.
**) A. a. O. p. 120.
***) Kastner's Archiv, VII. p. 463.

gewöhnlich anschiefst, verdunsten läfst. Dieser Umstand hat deshalb um so mehr Aufmerksamkeit erregt, da man kürzlich in Spanien, in der Nähe von Aranjuez (Salines d'Espartines), diefs während der Sommermonate in der Flüssigkeit statt finden sah, die aus einer Oeffnung eines Bassins mit solchem Salzwasser aussickerte. Das wasserfreie Salz schiefst in Krystallen an, die von einem Prisma mit rhombischer Basis abgeleitet werden können, und ist von Casaseca *) analysirt worden, welcher seine Natur erwies, und dasselbe, indem er es als ein Mineral betrachtete, Thénardit nannte, eine Benennung, die keineswegs für nöthig zu halten und auch gar nicht passend ist, da dieses Salz noch nicht als ein im Schofs der Erde erzeugtes Mineral vorgekommen ist.

Fuchs **) hat auf eine von Lowitz gemachte Bemerkung wieder aufmerksam gemacht, dafs nämlich eine gesättigte Auflösung von Kochsalz, einer Temperatur von —10° und darunter ausgesetzt, ein Salz in tafelförmigen Krystallen absetzt, die gewöhnlich sechsseitig sind, und zwei breitere Flächen haben. Dieses Salz ist Kochsalz mit Krystallwasser und besteht aus $NCl + 6\dot{H}$. Herausgenommen, zersetzen sich diese Krystalle durch die Wärme, indem eine gesättigte Auflösung von Kochsalz abfliefst, und kleine Würfel von wasserfreiem Salz zurückbleiben. Werden die Krystalle auf Löschpapier gelegt, so bekommt man leicht das Skelett von Würfeln in der Form des Krystalls zusammenhängend, nachdem sich die Kochsalz.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 308.

**) Kastner's Archiv, VII. p. 407.

anschiefst, ist analog mit dem
das Glaubersalz anführte, un
herzigt zu werden von denjen
men, dafs die Haloïdsalze b
mit Wasser dasselbe zersetz
oxydiren und dazu eine Was
den. Fuchs fand, dafs Ko
so viel Wasser zur Auflösun
den Krystallen enthaltene bet
Salz 2,7 Th. Wasser, oder
ser 37 Th. Salz auflösen, od
Auflösung 27 Th. Salz entha
tet daher die Auflösung als e
stimmten Verhältnissen =N
diefs folge daraus, dafs das
ihm angestellten, sehr gena
in gleicher Menge in kaltem u
ser auflöse. Gay-Lussac
kaltes Wasser 35,8, und
Kochsalz auflöse; aber dief
... der Fall wenn di

Natron, oder was die ausländischen Chemiker für eine Verbindung von Chlor mit Natron halten, am besten auf die Weise erhalten werde, dafs man Chlorkalk durch kohlensaures Natron zersetzt. Er nimmt 50 Th. Chlorkalk, 100 Th. krystallisirtes kohlensaures Natron und 900 Th. Wasser.

res Natron (Chlornatron u. chlorichts Kalk (Chlorkalk).

Gaultier de Claubry *) hat gezeigt, dafs diese beiden Verbindungen von Kohlensäuregas zersetzt werden, welches Chlor entwickelt, das mit dem im Ueberschufs eingeleiteten Kohlensäuregas nach und nach gänzlich wegdampft.

Entdeckungsart des Lithions in seinen natürlichen Silicaten.

Turner **) hat gezeigt, wie man die von Chr. Gmelin entdeckte Löthrohr-Reaction auf Lithionsalze, nämlich die rothe Färbung der Flamme, auch mit den natürlich vorkommenden Verbindungen von kieselsaurem Lithion erhalten kann. Zu diesem Endzweck vermischt man 1 Th. feingeriebenen Flufsspath mit 1 ½ Th. krystallisirtem schwefelsauren Ammoniak und einer Portion der feingepulverten Probe, und erhitzt vor dem Löthrohr; zuerst erscheint eine blaugrüne Flamme vom Ammoniak, bald aber schmilzt die Masse, und es zeigt sich die rothe Lithionflamme. Man kann auch zweifach schwefelsaures Kali anwenden, das indessen durch seinen Kaligehalt die Flamme rothgelb färbt, wenn kein Lithion vorhanden ist. Indessen ist diese Reaction nicht sehr ausgezeichnet.

Schweflichtsaures Ammoniak.

Döbereiner ***) hat gezeigt, dafs wenn man schweflichtsaures und Ammoniak-Gas zusammentreten läfst, sie sich zu einem gelbbraunen Dampf verdichten, der sich als eine feste hellbraune Masse

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 271.

**) Annals of Philosophy N. S. Febr. 1826. p. 131.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 120.

absetzt. Diese ist wasserfreies schweflichtsaures Ammoniak. Die kleinste hinzukommende Menge Wassers macht dasselbe farblos und verwandelt es in wasserhaltiges Salz. Dieser Versuch ist einer der auffallendsten Beweise für den Unterschied zwischen Ammoniak-Salzen und Ammonium-Salzen, in welchen letzteren der Wasserstoff im Wasser mit dem Ammoniak Ammonium bildet, und der Sauerstoff im Wasser den Sauerstoff in den oxydirten Basen repräsentirt.

Unterschweflichtsaurer Kalk.

Mitscherlich *) hat die Krystalle von unterschweflichtsaurer Kalkerde beschrieben, die am besten durch Auflösung von Schwefelcalcium in schweflichter Säure erhalten werden. Diese Krystalle bilden ein ganz neues System, das zwischen dem hemiprismatischen und tetartoprismatischen von Mohs liegt.

Schwefelsaure Talkerde u. Zinkoxyd.

Haidinger **) fand bei Versuchen über die Krystallisation des Zinkvitriols, dafs er, in der Wärme angeschossen, Krystalle von einer anderen Form bilde, als wenn er bei einer niedrigeren Temperatur angeschossen ist, und dafs diese beiden Formen sich nicht auf einander zurückführen lassen. Mitscherlich stellte hierüber Untersuchungen an, und fand, dafs ganz dasselbe mit schwefelsaurer Talkerde der Fall sei, die mit dem Zinkoxydsalz isomorph ist, und dafs folglich diese beiden Salze wirklich die Eigenschaft haben, unter gewissen Umständen in ungleichen Formen anzuschiefsen, wobei sie, nach Mitscherlich's Untersuchung, in beiden Formen die gleiche Anzahl von Wasser-Atomen beibehalten.

---

*) Poggendorff's Annalen, VIII. p. 427.

**) A. a. O. VI. p. 191.

Die Krystallform der gewöhnlichen, in der Kälte angeschossenen Salze gehört zu dem prismatischen System, und die in der Wärme angeschossenen zu dem hemiprismatischen. Als Mitscherlich die letzteren bis +50°,5 erhitzte, wurden sie auf einmal undurchsichtig, bröcklich und zerfielen leicht, ohne dafs hierbei Wasser weggegangen war. Wir haben also hier ganz denselben Umstand, wie beim Arragonit, künstlich hervorgebracht, und es bestätigt sich damit, dafs die durch Wärme bewirkte Veränderung des Arragonits und dieser Krystalle nicht auf einer chemischen Veränderung, sondern, wenn ich so sagen darf, auf einer Umlegung der Theilchen von einer Form in die andere beruht.

Schwefelsaures Eisenoxydul.

Ueber Wöllner's Angabe, dafs der Eisenvitriol aus der Alaunmutterlauge in regulären Octaëtern anschiefse, siehe den vorherg. Jahresbericht p. 183. Note.

Schwefelsaures Kupferoxyd.

Kupffer *) hat die Krystallform des Kupfervitriols untersucht, und davon eine vollständige krystallographische Beschreibung gegeben.

Schwefels. Kupferoxyd mit schwefels. Kobaltoxyd.

Liebig **) hat ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Kobaltoxyd und schwefelsaurem Kupferoxyd beschrieben, das aus $\dot{C}u\ddot{S}+2\dot{C}o\ddot{S}+18\dot{H}$ besteht, d. h., welches die beiden Salze mit derselben Menge Wassers, wie das kupferfreie Kobaltsalz enthält, und in derselben Form, wie dieses, krystallisirt ist.

Kohlensaures Bleioxyd.

Walchner ***) hat über die Bereitung des kohlensauren Bleioxyds, vermittelst Fällung von

*) A. a. O. VIII. p. 61. 215.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 497.

***) A. a. O. XVIII. p. 257.

basisch essigsaurem Bleioxyd durch Kohlensäure, eine Untersuchung angestellt, wobei er fand, daſs die Kohlensäure nicht nur die überschüssige Basis ausfällt, sondern daſs die Säure auch, wenn sie rein ist und die überstehende Flüssigkeit mit Kohlensäuregas gesättigt wird, $\frac{3}{4}$ der Basis vom neutralen Salz ausfällen kann, wobei in der Flüssigkeit freie Essigsäure bleibt. Er fand, daſs 100 Th. krystallisirter Bleizucker, in Wasser aufgelöst, bei der Zersetzung durch Kohlensäuregas, bis zu 54,68 Th. kohlensaures Bleioxyd (45,65 Th. ausgefälltem Bleioxyd entsprechend) gaben. Dieſs möchte jedoch etwas variiren, je nach der ungleichen Verdünnung der Flüssigkeit und der davon abhängenden ungleichen Concentration der freigewordenen Essigsäure. Er fand übrigens, daſs der Bleizucker, so wie auch das neutrale salpetersaure Bleioxyd, die Eigenschaft haben, den Veilchensyrup grün zu färben, obgleich sie Lackmuspapier röthen. Essigsaurer Baryt wird nicht von Kohlensäuregas gefällt.

lpetersaure Quecksilbersalze.

Die von Salpetersäure und von Chlor gebildeten Quecksilbersalze, vorzüglich die mit Ammoniak gebildeten Doppelsalze, sind von Mitscherlich dem jüngeren *) und von Soubeiran **) untersucht worden. Mitscherlich hat gezeigt, daſs neutrales salpetersaures Quecksilberoxydul, aus einer sauren Auflösung in Krystallen angeschossen, 6,37 Proc. Krystallwasser enthält,

*) M. Versuche sind zuerst in der letzten deutschen Auflage meines Lehrbuchs der Chemie (Dresden 1826) Th. II. p. 888, 889, 896, 897, und ausführlicher in Poggendorff's Annalen, B. IX. p. 413. aufgenommen worden.

**) Journal de Pharmacie, XII. p. 184, 238, 465, 505.

dessen Sauerstoff das Zweifache von dem des Oxyduls beträgt. Wird eine Auflösung dieses Salzes mit mehr Oxydul digerirt, so entsteht eine Auflösung, die beim Erkalten in grofsen, farblösen, durchsichtigen Prismen anschiefst, die sich unter Beihülfe der Wärme in einer geringen Menge Wassers auflösen lassen, von mehr Wasser aber zersetzt werden. Diese Krystalle enthalten 3,52 Proc. Wasser, und der Sauerstoff der Base verhält sich darin zum Sauerstoff der Säure $= 1\frac{1}{2} : 5 = \dot{Hg}^3 \ddot{N}^2 + 3\dot{H}$. Die von Donavan beschriebenen grauen basischen Salze hält Mitscherlich für Gemenge von Oxydul mit diesem Salze, dem einzigen, das sich in bestimmter Zusammensetzung darstellen läfst. Soubeiran hat die Erscheinungen bei der Bildung des Mercurius solubilis Hahnemanni untersucht, wobei sich bekanntlich zuerst ein schwarzer, dann ein grauer und zuletzt ein weifser Niederschlag bildet. Die beiden ersteren bestehen nach ihm aus ungleichen Gemengen von einem basischen Oxydulsalz mit einem basischen Ammoniaksalz, das den zuletzt sich absetzenden weifsen Niederschlag bildet. Der letztere ist in kaltem und kochendem Wasser unauflöslich; aber von Salzsäure wird er, zumal in der Wärme, aufgelöst, woraus er durch Alkali als ein weifser Niederschlag ausgeschieden wird, den ein Ueberschufs von Alkali nicht verändert, das auch kein Ammoniak daraus entwickelt. Von Ammoniak wird er in bedeutender Menge aufgelöst, Schwefelsäure wirkt wenig darauf, aber von Salpetersäure wird er in um so gröfserer Menge aufgenommen, je stärker die Säure ist. Er wird von Schwefelwasserstoff zersetzt, und nach dem Trocknen gibt dieser schwarze Niederschlag beim

Erhitzen Quecksilberkugeln, und enthält also nur $Hg^2 S$. Durch die Analyse ergab sich dieses Salz als $NH^3 \ddot{N} + 4 \dot{H}g$, ohne Wasser. Wenn diese Untersuchung richtig ist, so würde dieses Salz ein Ammoniaksalz und kein Ammoniumsalz sein, und diese Umstände könnten erklären, warum kaustisches Kali das Ammoniak daraus nicht austreibt.

Mit Soubeiran's Untersuchungen stimmen die von Mitscherlich d. j. nicht überein. Nach letzterem wird, wenn man zu einer Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul zu viel Ammoniak setzt, der erste Niederschlag nicht mehr schwarz, sondern grau. Untersucht man die überstehende Flüssigkeit, so findet man Quecksilberoxyd darin, und erwärmt man den Niederschlag, oder kocht man die Flüssigkeit mit Salzsäure, so scheidet sich metallisches Quecksilber aus. Mitscherlich schreibt diese Verwandelung des Oxyduls in Oxyd der Auflöslichkeit des Oxyd-Doppelsalzes in dem durch die erste Niederschlagung gebildeten salpetersauren Ammoniak zu. Deshalb darf man zur Auflösung des Oxydulsalzes nicht concentrirtes kaustisches Ammoniak mischen, und will man die Verbindung rein haben, so muſs man verdünntes Ammoniak unter beständigem Umrühren zusetzen, so lange als die Flüssigkeit noch nicht alkalisch reagirt. Das auf diese Weise niedergeschlagene Doppelsalz besteht aus $NH^3 \ddot{N} + 3 \dot{H}g$. Es ist hier schwer zu sagen, ob Soub. und Mitsch. Salz alle beide existiren, oder, im Fall nur eines davon existirt, wessen Angabe die richtige ist *).

*) Daſs in das Lehrbuch nur Mitscherlich's Angaben aufgenommen sind, kommt davon her, daſs diese Arbeit

Mitscherlich hat gezeigt, dafs neutrales petersaures Quecksilberoxyd noch nicht in fe- r Gestalt hat hervorgebracht werden können, d dafs das aus einer stark concentrirten Auflö- ıg von Quecksilberoxyd in Salpetersäure an- ıiefsende Salz basisch ist, 6,18 Proc. Wasser thält, und aus $\dot{H}g^2\ddot{N}+2\dot{H}$ besteht. Vermischt ın die Auflösung dieses Salzes mit Ammoniak, schlägt sich ein weifses Pulver nieder, das aus $H^3\ddot{N}+3\dot{H}g$ besteht. Wird dieses Salz dann t einer Auflösung von salpetersaurem Ammo- ık, dem man kaustisches Ammoniak zugefügt t, vermischt, so löst es sich auf, und läfst man s der Flüssigkeit das Ammoniak verdunsten, so ıiefsen daraus gelbliche Krystalle an, die weder n Alkalien noch von Sauerstoffsäuren zersetzt rden, wohl aber von Salzsäure und von Schwe- basen. Diese Krystalle bestehen aus $NH^3\ddot{N}$ $2\dot{H}g$.

Soubeiran, auf der anderen Seite, gibt Fol- ndes an: Man mischt zu einer verdünnten Auf- ung von salpetersaurem Quecksilberoxyd (die :ht von Salzsäure gefällt wird) kaustisches Am- ıniak in schwachem Ueberschufs. Es entsteht ı weifser Niederschlag, auf den weder Wasser ch kaustisches Alkali Einwirkung haben; concen-

schon herausgegeben war, als Soubeiran's Analyse bekannt wurde. (Und die Ursache, warum im Lehrbuch die Artikel über diese Salze kürzer und daher vielleicht undeutlicher, als man von einem Lehrbuch verlangen kann, von mir redigirt sind, ist, dafs bei Erscheinung von Mitscherlich's Arbeit die Bogen von den Quecksilbersalzen schon gedruckt waren, und daher die neueren Angaben durch Umdruckung jener Bogen eingeschaltet werden mufsten. W.)

trirte Salzsäure löst denselben auf, Wasser scheidet ihn aber in Gestalt eines körnigen Niederschlags wieder aus. Auch fixe Alkalien schlagen ihn daraus nieder. Er ist, sowohl in noch feuchtem als schon trocknem Zustand, in Ammoniak auflöslich, woraus ihn Wasser partiell präcipitirt. Schwefelsäure und Salpetersäure lösen ihn unvollständig auf. Schwefelwasserstoff zersetzt denselben. Soubeiran fand dieses Quecksilbersalz zusammengesetzt aus $NH^3\ddot{N}+4\dot{H}g$. Man könnte also glauben, als gäbe es nicht weniger als drei Verbindungen von salpetersaurem Ammoniak (wasserfreiem?) mit Quecksilberoxyd, in denen 1 Atom neutrales Ammoniaksalz mit 2, 3 und 4 Atomen Quecksilberoxyd verbunden wäre.

Chlorquecksilber-Verbindungen. Soubeiran untersuchte ferner das in platten rhombischen Prismen aus einer vermischten Auflösung von Quecksilberchlorid und Salmiak krystallisirende Doppelsalz, das von älteren Chemikern Sal Alembroth genannt wurde. Es besteht nach seiner Analyse aus 28,5 Salmiak, 65,5 Quecksilberchlorid und 5,0 Wasser, was ungefähr dem Verhältnifs entspricht, dafs beide gleichviel Chlor enthalten, oder $=NH^4Cl+HgCl+\dot{H}$. Dieses Wasser entweicht beim Erhitzen des Salzes, welches dabei, unter Beibehaltung seiner Form, undurchsichtig wird. Das unter dem Namen Mercurius praecipitatus albus allgemein bekannte basische Doppelsalz, welches durch Fällung des ersteren vermittelst eines Alkali's erhalten wird, fand er zusammengesetzt aus 27,9 Quecksilberchlorid und 72,1 Quecksilberoxyd-Ammoniak (bestehend aus 66,9 Oxyd und 5,2 Th. Alkali). Diese Zusammenpaarung der Bestandtheile steht indessen keineswegs mit unseren Ansichten von den Ver-

wandtschaften der Körper in Uebereinstimmung. Mitscherlich d. j. hat dasselbe Salz untersucht und Salmiak und Quecksilberoxyd in einem solchen Verhältniſs darin gefunden, daſs das Chlor hinreicht, um mit dem halben Quecksilbergehalt Chlorid zu bilden; mit diesem Resultat kommen auch Soubeiran's Zahlen ziemlich überein, wenn man sie bloſs von dem Factum berechnet, daſs 100 Th. Salz, nach der Zersetzung durch Schwefelwasserstoff, mit salpetersaurem Silberoxyd 127,5 Th. Chlorsilber erzeugen. Es ist aber hierbei von Wichtigkeit, auszumachen, ob dieses Salz das Alkali als Ammoniak oder als Ammonium enthält. Soubeiran fand darin, aber hauptsächlich nur auf Schlüsse sich stützend, nicht Ammonium, sondern Ammoniak.

Chromsaures Silberoxyd.

Fischer *) hat gezeigt, daſs chromsaures Silberoxyd von kaustischem Ammoniak aufgelöst wird, und aus dieser Auflösung, nach Verdunstung des Alkali's, in blättrigen oder haarförmigen, rothen und rothgelben Krystallen erhalten werden kann. In Salzsäure gelegt, verwandeln sie sich augenblicklich, mit Beibehaltung ihrer Form, in Chlorsilber.

Chlortitan.

Das neuerlich von George in isolirter Form entdeckte Chlortitan (Jahresb. 1826, p. 137.) hat Dumas **) auf sehr leichte Art darzustellen gelehrt (S. oben p. 87.), die darin besteht, daſs man fein gepulverten Rutil (natürliche Titansäure) innig mit Kohle vermischt, und dieses Gemenge in einem Strom von Chlorgas erhitzt. Schon die Hitze einer Spirituslampe ist hierzu hinreichend.

---

*) Kastner's Archiv, IX. p. 355.

**) Journ. de Pharmacie, XII. p. 300.

Die Reinigung der Titansäure ist auf diese Weise sehr leicht, und vielleicht hat hierdurch die genaue Analyse titanhaltiger Mineralien auf eine unerwartete Weise grosse Erleichterung erlangt.

Chlorchrom.

Die Verbindung von Chlor und Chrom, deren Existenz ich im vorigen Jahresb., p. 131., angab, und von der Dumas gezeigt hat, dass sie durch gelinde Abkühlung zu einer blutrothen, rauchenden Flüssigkeit condensirt werden könne, greift, nach ihm, sowohl Quecksilber als Schwefel stark an, detonirt mit Phosphor, löst Jod auf, wirkt aber nicht auf Kohle, absorbirt noch mehr Chlor, wird dann fast fest, braun und zersetzt sich mit Wasser mit einer Art von Explosion *). Ich erwähnte schon oben beim Fluor (p. 112.) die entsprechende Fluorverbindung.

Unterschwefelsaure Salze.

Ich will nun die von Heeren untersuchten unterschwefelsauren Salze hier zusammen aufführen, da ich sie nicht nach ihren Basen von einander trennen wollte **). — *Unterschwefelsaures Kali* schiesst, wie das schwefelsaure Salz, in doppelt sechsseitigen Pyramiden an, die kein Krystallwasser enthalten, und sich in 1,58 Th. kochenden und in 16,5 Th. Wasser von +16° auflösen. Das *Natronsalz* krystallisirt in grossen, durchsichtigen, in der Luft unveränderlichen, rechtwinkligen, vierseitigen Prismen, in denen das Krystallwasser 2 Mal den Sauerstoff der Base enthält. Das Salz löst sich bei +100° in 1,1 Th. und bei +16° in 2,1 Th. Wassers auf. Es schiesst am besten an, wenn man in die eingekochte

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 435.

**) Poggend. Annalen, VII. p. 72. 171.

kochte Auflösung einen Krystall legt. In Alkohol ist es unauflöslich. Beim Erhitzen decrepitirt es schwach. Das *Ammoniaksalz* ist in Wasser sehr auflöslich, und deshalb schwierig krystallisirt zu erhalten. Bei +16° braucht es nur 0,79 Th. Wassers. Dieses Salz enthält 18,44 Proc. oder 2 Atome Wasser, die es bei gelindem Erhitzen ohne zu schmelzen verliert. Das *Barytsalz* schieſst mit zwei verschiedenen Proportionen Krystallwasser an. Das beim Erkalten krystallisirende bildet 4seitige, nicht ganz rechtwinklige Prismen, die 2 Atome Wasser enthalten und sich nicht in der Luft verändern; aber das bei langsamer, freiwilliger Verdampfung der Mutterlauge anschieſsende, bildet geschoben vierseitige Prismen mit 4flächiger Zuspitzung, enthält 4 Atome Wasser, verwittert in der Luft und verwandelt sich in das erstere. Dieses (mit 2 At. Wasser) löst sich in 1,1 Th. kochenden und in 4,04 Th. Wassers von +18° auf. Das *Strontiansalz* krystallisirt in regulären, sechsseitigen Tafeln, die bisweilen sehr groſs ausfallen, sich nicht in der Luft verändern und 4 Atome Wasser enthalten. Bei +100° löst es sich in 1,5 und bei +16° in 4,5 Th. Wassers auf. Das *Kalksalz* krystallisirt gerade wie das Strontiansalz, von dem es sich nicht im Aeuſseren unterscheiden läſst, enthält wie dieses 4 At. Wasser, und löst sich bei +100° in 0,8 und bei +19° in 2,46 Wassers auf. Das *Talkerdesalz* wird durch Zersetzung des Barytsalzes vermittelst schwefelsaurer Talkerde erhalten. Es schieſst in regelmäſsigen, 6seitigen, in der Luft unveränderlichen Prismen an, und braucht bei +13° nicht mehr als 0,85 Wassers zur Auflösung. Es enthält 6 Atome Wasser. Das *Thonerdesalz* wird

auf ähnliche Art erhalten, zersetzt sich leicht beim Abdampfen und konnte nicht in regelmäfsigen Krystallen erhalten werden. Das *Ceroxydulsalz* schiefst in kleinen, luftbeständigen, durchsichtigen, 4seitigen Prismen an. Das *Eisenoxydulsalz* wird am besten durch doppelte Zersetzung erhalten. Eisen löst sich in der Säure schwierig auf, und die Auflösung kann nicht gekocht werden; das Salz ist in Wasser äufserst leicht auflöslich, aber unauflöslich in Alkohol. Es krystallisirt in geschoben vierseitigen Prismen, die 5 Atome Wasser enthalten und sich auf der Oberfläche mit einer oxydirten Kruste überziehen. Das *Eisenoxydsalz* bildet sich sehr schwierig. Eisenoxydhydrat, mit der Säure übergossen, verwandelt sich in ein basisches Salz, während sich nur sehr wenig auflöst, wenn auch die Säure in grofsem Ueberschufs vorhanden ist. Dieses basische Salz war aus 69,99 Eisenoxyd, 8,25 Säure und 21,76 Wasser zusammengesetzt. Diefs nähert sich 1 At. Säure, 8 At. Oxyd und 21 At. Wasser, oder $\bar{F}e\dddot{S} + 7\ddot{\bar{F}}\bar{H}^3$. Das *Zinksalz* ist so leicht auflöslich, dafs es nur schwierig regelmäfsig krystallisirt erhalten wird; in der Luft verändert es sich nicht, im Kochen wird es zersetzt. In krystallisirtem Zustand enthält es 6 Atome Wasser. Das *Cadmiumsalz* ist zerfliefslich. Das *Bleisalz* krystallisirt gerade wie das Strontian- und Kalk-Salz, und enthält, wie diese, 4 Atome Wasser. In Wasser ist es leicht auflöslich, schmeckt zuckersüfs und ist in der Luft unveränderlich. Wird das neutrale Salz mit Ammoniak vermischt, ohne ausgefällt zu werden, so entsteht ein krystallinischer Niederschlag, der ein basisches Salz ist, und wird dieses mit noch mehr Ammoniak behandelt, so

erhält man ein noch basischeres Salz, das nicht krystallinisch ist. Beide sind in gewissem Grade in Wasser auflöslich. Heeren hält das erstere für $\dot{P}b^{2}\dddot{S}+2\dot{H}$ und das letztere für $\dot{P}b^{10}\dddot{S}+25\dot{H}$. Die Analyse dieser Salze bedarf jedoch einer Wiederholung. Das *Kupferoxydsalz* schiefst in vierseitigen Prismen, mit 4 Atomen Wasser, an, ist in Wasser leicht auflöslich, in Alkohol unauflöslich, verwittert in der Luft und decrepitirt beim Erhitzen äufserst stark. Wird die Auflösung dieses Salzes mit einer, zur vollständigen Ausfällung des Kupfergehaltes unzureichenden Menge Alkali's versetzt, so scheidet sich ein basisches, in geringem Grade in Wasser lösliches Salz aus. Erhitzt, wird es zuerst dunkelgrün, dann ockergelb, und löst sich nach dem Glühen mit hellbrauner Farbe in Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure auf. Ueber die Ursache dieser Farbe bemerkt Heeren nichts, er führt nur an, dafs, da es mit dunkelblauer Farbe von Ammoniak aufgelöst werde, es Oxyd enthalte. Nach der Analyse besteht es aus $\dot{C}u^{4}\dddot{S}+4\dot{H}$. — Vermischt man eine, selbst verdünnte Auflösung von unterschwefelsaurem Kupferoxyd mit so viel Ammoniak, dafs sich der Niederschlag wieder auflöst, so schiefsen aus dieser Auflösung, zumal beim Abkühlen derselben, nach einiger Zeit, kleine, blaue, in der Luft unveränderliche Krystalle an, die sich unter dem Microscop als vierseitige Tafeln zeigen. Er fand sie aus $\dot{C}u+2NH^{3}+\dddot{S}$ zusammengesetzt; ob sie Wasser enthalten, ist nicht angegeben. Das *Kobaltsalz* ist leicht auflöslich, rosenroth, luftbeständig, und enthält 6 Atome Wasser. Das *Silbersalz* wird am besten durch Auflösen von kohlensaurem

ausführlich beschrieben un
det. Aus den mitgetheilt
schen Salze scheint zu fol
wie er selbst sagt, aus di
gern wagt, dafs die Un
anderen Säuren mit 5 A
sche Salze bildet, in de
der Säure zu dem der B
darüber verhält. Dieser
her ausgemittelt zu werd
der Analyse des basischen
sen der übrigen basische
handlung nicht ganz entsc

Hier wäre nun die
rung der bromsauren Sa
gewesen; ich habe sie a
weil ich glaubte, der B
Zusammenhang mit den
Broms aufgestellt, auf
teresse darbieten.

lösung in irregulären, sechsseitigen Prismen anschieſst. Es wurde von Vauquelin als die reine Säure beschrieben. Das *Natronsalz* schieſst in feinen, seidenglänzenden Nadeln an. Das *Ammoniaksalz* krystallisirt leicht in groſsen, stark glänzenden, durchsichtigen Krystallen. Es kann zwei ungleiche Krystallformen annehmen, die nicht von einer Verschiedenheit in der Zusammensetzung, sondern, ähnlich, wie bei der oben erwähnten schwefelsauren Talkerde, von einer wirklichen Fähigkeit, in zwei Formen anschieſsen zu können (Dimorphismus), abzuhängen scheint. Das eine Salz erhält sich an der Luft lange klar, wird aber doch zuletzt milchweiſs; das andere dagegen wird sogleich, nachdem es aus der Flüssigkeit genommen ist, selbst auf feuchtem Filtrirpapier oder in verschlossenen Gefäſsen, unklar, und dabei zeigt es den sonderbaren Umstand, daſs sich bisweilen ein Theil eines Krystalls klar erhält und dann beständig klar bleibt. Das *Kalksalz* fällt in weiſsen Flocken nieder, die nach dem Trocknen weiche, wie Bergkork leichte, aus feinen seidenglänzenden Krystalltheilchen bestehende Massen bilden. Das künstliche *Thonerdesalz* schlägt sich als ein weiſses, krystallinisches Pulver nieder, wenn man honigsteinsaures Ammoniak mit Alaun-Auflösung vermischt. Es enthält 9½ Proc. Thonerde und gegen 48 Proc. Wasser, und scheint ein saures Salz zu sein. Das *Silbersalz* schlägt sich als eine weiſse, käsige Masse nieder. Es enthält kein Wasser; beim Erhitzen zersetzt es sich mit Zischen und Zurücklassung von metallischem Silber. Mit dem Kalisalz bildet es ein Doppelsalz, das aus einer sauren Mischung von honigsteinsaurem Kali mit salpetersaurem Silber in kurzen, durchsichtigen,

sechsseitigen Prismen, mit gerade angesetzter Endfläche anschiefst, die luftbeständig sind, beim Erhitzen, unter Wasserverlust, undurchsichtig werden, und sich darauf plötzlich zu einer wurmförmig gewundenen Masse aufblähen. Das *Bleisalz* fällt als ein weifses, in Wasser etwas auflösliches Pulver nieder. Das *Kupfersalz* ist hellblau, unauflöslich, und wird beim Auswaschen dunkler blau und krystallinisch. Es enthält ungefähr 20 Proc. Krystallwasser. In kaustischem Ammoniak aufgelöst, gibt es, beim freiwilligen Verdunsten des letzteren, dunkelblaue, rhomboëdrische Krystalle, die ein basisches Doppelsalz sind.

Schwefelsalze. Wolframschweflige.

Von der Klasse von Salzen, die ich im vorigen Jahresb., p. 184., unter der Benennung Schwefelsalze aufführte, habe ich noch mehrere andere untersucht *). Wolfram gibt, bei der Zersetzung von wolframsaurem Kali durch Schwefelwasserstoffgas, wolframschwefliges Schwefelkalium, woraus sich durch Säuren eine Verbindung von Wolfram mit 3 Atomen Schwefel ausscheiden läfst, die im Aeufsern ganz dem entsprechenden Schwefelmolybdän gleicht, aber in nicht unbedeutendem Grad und mit gelber Farbe in Wasser auflöslich ist. Dieses Schwefelwolfram scheint sich sowohl mit einer gewissen Menge Schwefelwasserstoff, als auch mit Wolframsäure verbinden zu können, und seine Verwandtschaft zu den Schwefelbasen ist so bedeutend, dafs, wenn es, beim Fällen aus seiner Verbindung mit diesen, nicht mit Säure im Ueberschufs behandelt wird, der Niederschlag noch ein Salz mit Schwefelwolfram im Ueberschufs ist, das sich beim Waschen

*) K. Vet. Acad. Handl. 1826.

im Wasser auflöst und in Menge von kochendem Wasser aufgenommen wird. Trockner Wolframschwefel ist fast schwarz, aber das Pulver davon bräunlich. In kaustischen Alkalien löst er sich schwierig auf, und die Farbe der Auflösung wird immer viel tiefer, als wenn ein Sauerstoffsalz mit Schwefelwasserstoffsäure zersetzt wird. Es wollte nicht glücken, eine dem Molybdänüberschwefel analoge Verbindung von Schwefel und Wolfram hervorzubringen. Die wolframschwefligen Salze schmecken hepatisch; die auflöslichen sind gelb, rothgelb oder roth. Die neutralen werden ziemlich schwer von der Luft zersetzt; enthalten sie aber Basis im Ueberschufs, so geht die Zersetzung sehr schnell vor sich. *Wolframschwefliges Schwefelkalium* ist das interessanteste von diesen Salzen. Bei freiwilliger Verdunstung in trockner und warmer Luft schiefst es in blafsrothen, vierseitigen, platten Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung an; es enthält kein Krystallwasser, schmilzt, bei Ausschlufs der Luft, ohne Zersetzung, und erstarrt beim Erkalten zu einer gelben, in Wasser wieder völlig auflöslichen Masse. Die Auflösung in Wasser ist brandgelb, und läfst, beim Vermischen mit Alkohol, nach einiger Zeit das Salz in kleinen rubinrothen Krystallen fallen. Unter gewissen Umständen gibt dieses Salz grofse, citrongelbe, vierseitige Tafeln, die 4½ Proc. Krystallwasser enthalten, das sie beim Erhitzen verlieren. Es schmilzt ohne Zersetzung. Seine Auflösung in Wasser ist citrongelb, und wird nicht von Alkohol gefällt. — Wenn sich dieses Salz oxydirt, so gibt es dieselbe Quantität Wolframsäure und Kali, wie das vorhergehende, was aber, da dieses Salz Wasser enthält, anzeigt, dafs nicht

die ganze Menge Wolfram und Kalium darin als Schwefelmetalle enthalten sein können, weil es dann um so viel weniger geben müſste, als dem abgezogenen Wassergehalte entspräche. Es ist also wahrscheinlich, daſs dieses Salz ein wirkliches Doppelsalz vom Sauerstoffsalze mit dem Schwefelsalze sei, und dieſs stimmt mit 1 Atom wasserfreiem Schwefelsalz, verbunden mit 1 Atom Sauerstoffsalz, das 2 Atome Wasser enthält, überein, $= KS + WS^3 + \dot{K}\dddot{W}\dot{\bar{H}}^2$. Dieser Schluſs möchte wenig wahrscheinlich scheinen, da ein Gehalt von Sauerstoff in diesem Salz nicht bewiesen, sondern nur inferirt ist; wird aber wolframschwefliges Schwefelkalium mit Salpeter vermischt und die Auflösung freiwillig verdunsten gelassen, so schieſst ein Doppelsalz von $KS + WS^3 + \dot{K}\overset{.....}{\bar{N}}$ ohne Wasser an, das groſse, durchsichtige, ausgezeichnet schöne, rubinrothe Krystalle bildet, die beim Erhitzen wie Pulver verpuffen, und eine blaſsgelbe, in Waseer völlig auflösliche Masse von wolframsaurem und wolframschwefligem Salz hinterlassen. Molybdänschwefliges Schwefelkalium gibt, mit Salpeter vermischt, ebenfalls ein ähnliches Doppelsalz, dessen Krystalle aber denen des salpeterfreien Salzes sehr ähnlich sind und mit viel gröſserer Heftigkeit, als das wolframschweflige Doppelsalz, detoniren. Mit keiner anderen Basis, als Kali, konnte ich ähnliche Doppelsalze hervorbringen, und das rothe Doppelsalz zersetzt keine andern Sauerstoffsalze, die nicht auch durch das einfache wolframschweflige Schwefelkalium zersetzt werden; denn z. B. mit Chlorbaryum vermischt, schieſsen beide jedes für sich beim Abdampfen an. Das *Natriumsalz* schieſst schwierig an und läſst sich am besten aus einer freiwilligen Abdampfung

erlassenen Auflösung in Alkohol erhalten. Das *nmoniumsalz* bildet, gerade wie das Kaliumsalz, wohl das rothe prismatische, als auch das gelbe quadratischen Tafeln angeschossene, aber kein ppelsalz mit salpetersaurem Ammoniak. Die *ryum-*, *Strontium-* und *Calcium-Salze* sind kryllinisch und gelb. Das *Magnesiumsalz* krystalirt nicht. Die Auflösungen der eigentlichen Ern, mit Ausnahme der Zirkonerde, werden nicht n wolframschwefligem Schwefelkalium gefällt.

Das Schwefeltellur bildet ebenfalls eine eine Klasse von Schwefelsalzen, die durch Zertzung der Sauerstoffsalze vermittelst Schwefelisserstoffgas, oder durch Auflösung von Schwetellur in einer Schwefelbasis erhalten werden. is Schwefeltellur hat man fast gar nicht gennt. Schwefel schmilzt mit Tellur in allen Verltnissen zusammen; eine geringe Menge Tellur heilt dem Schwefel eine rothe Farbe, von mehr rd er schwarz, und von noch mehr undurchsich- und bleigrau. Auf trocknem Wege ist zwihen diesen Körpern keine bestimmte Verbindung glich. Das durch Schwefelwasserstoff gefällte hwefeltellur ist flockig und braun, und wird auf m Filtrum schwarz. Aus tellurschwefligen Saln setzt es sich, in Berührung mit der Luft, in stalt einer compacten, dunkel bleigrauen, melglänzenden Masse ab, aber ohne alle Zeichen n Krystallisation. Das so erhaltene Schwefellur wird unter dem Polirstahl noch glänzender; ch in den dünnsten Lamellen ist es ein Nichtleider Contacts-Electricität. Es schmilzt leicht und rd dann nach dem Erkalten noch metallischer, röde und leicht zu pulvern. Es hält den Schwemit so geringer Verwandtschaft, dass dieser

Tellurschweflige Salze.

schon bei anfangendem Schmelzen abdestillirt, und nach hinlänglich fortgesetztem Schmelzen in einem Destillationsgefäfse, kann der ganze Schwefelgehalt vollkommen abgeschieden werden, worauf das Tellur mit silberweifser Farbe und ausgezeichnetem Metallglanz zurückbleibt. Der davon absublimirte Schwefel ist roth oder dunkelgrau von etwas mitfolgendem Tellur. Die Destillation des aus einem tellurschwefligen Salze niedergeschlagenen Schwefeltellurs, ist vermuthlich die sicherste Art, das Tellur rein zu bekommen, denn die electropositiven Metalle lösen sich nicht mit dem Schwefelsalz auf, und Selen und Arsenik, die einzigen mitfolgenden, entweichen mit dem Schwefel bei der Destillation.

Das Schwefeltellur hat schwache electronegative Eigenschaften. Es wird von kaustischen Alkalien sehr schwer, aber vollständig aufgelöst; am schwersten von Ammoniak, das concentrirt und in grofsem Ueberschufs vorhanden sein und lange darauf wirken mufs, selbst wenn jenes frisch gefällt ist. Man kann diese Schwerlöslichkeit benutzen, um Schwefelarsenik, welches fast immer darin enthalten ist, daraus auszuziehen, wenn es aus dem nach gewöhnlichen Methoden gereinigten Tellur gewonnen wäre. Das Schwefeltellur bildet auf nassem Wege Salze, die in ihrem Sättigungsgrad nicht den Sauerstoffsalzen, woraus sie gebildet werden, entsprechen, sondern es schlägt sich Schwefeltellur nieder, und in dem aufgelösten, blafsgelben, fast farblosen Salze verhält sich der Schwefel der Base zu dem der Säure (des Schwefeltellurs) $= 3:2$. Im Schmelzen läfst es sich mit noch mehr Schwefeltellur vereinigen, aber Wasser zieht dann wieder die basische Verbindung

aus. In aufgelöstem oder feuchtem Zustand zersetzen sich die tellurschwefligen Salze sehr schnell. Die trocknen erhalten sich länger, zersetzen sich aber doch auch nach längerer Zeit. Beim Erhitzen bis zum glühenden Flufs in Destillationsgefäfsen verlieren sie nicht ihren Schwefel, wenn die Base ein alkalisches Metall ist; aber die Salze der schwächeren Basen zersetzen sich ähnlich wie die chlorsauren Salze, es entweicht sowohl der Schwefel des Tellurs als der des basischen Metalles, die dann beide verbunden zurückbleiben. *Tellurschwefliges Schwefelkalium* schiefst bei fortgesetztem Abdampfen bei $+40^{\circ}$ ziemlich leicht in regelmäfsigen, vierseitigen Prismen von blafsgelber Farbe an. Von den übrigen tellurschwefligen Salzen schiefst noch das Ammonium- und das Baryumsalz an.

Antimon bildet nicht weniger als drei Reihen von Schwefelsalzen, entsprechend den drei Oxydationsstufen dieses Metalles. Einige derselben schiefsen in Krystallen an, und sind schon vor einiger Zeit her von Schlippe beobachtet und beschrieben worden. Es ist wahrscheinlich, wie wir auch weiter unten sehen werden, dafs man die sogenannten dunklen Fahlerze im Mineralreich als natürliche antimonschweflige oder unterschweflige Salze zu betrachten hat. Das Zinn bildet Schwefelsalze, die ebenfalls bekannt sind. Sie bestehen alle aus Musivgold oder SnS^2, verbunden mit Schwefelbasen. Chrom dagegen zeigt nur sehr unbedeutende Neigung, Schwefelsalze zu bilden, die man durch Eintropfen einer verdünnten Auflösung von reiner Chromsäure in ein wasserstoffschwefliges Salz erhält. Es schlägt sich eine *grüngraue Substanz* nieder, während sich eine

braune Auflösung bildet, die ein chromschwefliges Salz zu sein scheint. Eine concentrirtere Chromsäure bewirkt nur einen Niederschlag von Oxydulhydrat und Schwefel. Selen bildet keine Schwefelsalze. Die Schwefelbasen verbinden sich mit mehr Atomen Schwefel auf Kosten von Schwefelselen, das dabei reducirt wird. Wird Schwefelselen in kaustischem Alkali aufgelöst, so bekommt man ein Gemenge von schwefelsaurem Kali mit Schwefelkalium und Selenkalium. Bor, Kiesel und Titan geben auf nassem Wege keine Schwefelsalze. Vielleicht lassen sie sich auf trocknem Wege erzeugen. Wenigstens ist diefs mit Tantal der Fall. Die Salzbilder geben keine Schwefelsalze, und werden ihre Verbindungen mit Schwefel in Berührung mit Schwefelbasen gesetzt, so scheidet sich der Schwefel ab und der Salzbilder vereinigt sich mit dem Metall.

Mineralogie.

Verbessert Reflection goniomet

Das Reflectionsgoniometer hat durch Rudberg eine wesentliche Verbesserung erhalten *). Bei dem Gebrauche dieses Instrumentes waren grofse Unsicherheiten entstanden, theils durch die verschiedene Art, wie man möglicherweise das Auge hielt bei Auffassung des Bildes auf der spiegelnden Oberfläche und des fixirten Objectes, womit jenes zusammenfallen mufste, theils durch die ungleiche Gröfse der Krystalloberfläche, und theils durch die Schwierigkeit, den Krystall so zu befestigen, dafs seine Kante in die Centrallinie der Rotationsaxe des Goniometers fiel. Diese Uebelstände hat Rudberg durch Anwendung zweier Objectivgläser beseitigt, die so gestellt sind, dafs ihre optischen Axen mit dem Limbus des Goniometers parallel sind, und sich in der Centrallinie der Rotationsaxe begegnen. Ein jedes derselben hat in seinem Hauptfocus ein Haarkreuz. Wird ein Krystall in das Instrument eingesetzt, so dafs seine Fläche gegen die beiden optischen Axen gleich geneigt ist, so sieht man das Haarkreuz des einen das Bild vom anderen auf der Krystallfläche bedecken. Wird nun der Limbus umgedreht, bis dafs eine andere Fläche des Krystalls gegen beide Axen gleich geneigt ist, so findet ganz dasselbe statt, und das Instrument gibt den

*) K. V. *Acad. Handl.* 1826. p. 218.

Winkel zwischen beiden mit grofser Genauigkeit an, und so, dafs er keiner Veränderlichkeit unterworfen ist. Dabei ist die Gröfse der reflectirenden Fläche gleichgültig, und die Kante des Krystalls braucht keineswegs in der Centrallinie der Rotationsaxe zu sitzen.

NEUE MINERALIEN. a) *Metallische.* Zinkenit und Jamesonit.

Gustav Rose *) hat ein neues antimonhaltiges Mineral beschrieben, das er nach dem Bergrath Zinken, welcher dasselbe zuerst entdeckte, *Zinkenit* nennt. Es kommt zu Wolfsberg bei Stollberg auf dem Vorderharz vor, in gestreiften sechsseitigen Prismen mit sechsflächiger Zuspitzung, von stahlgrauem Metallglanz, von 5,31 spec. Gewicht (bei +12°), und ist leicht zu Pulver zu reiben. Es ist nachher von Heinrich Rose **) analysirt worden, der es aus 44,39 Antimon, 31,84 Blei, 22,58 Schwefel und 0,42 Kupfer zusammengesetzt fand. Der Schwefelgehalt ist gerade hinreichend, um mit den Metallen (den Kupfergehalt eingerechnet) Schwefelantimon, SbS^3, und Bleiglanz, PbS, zu bilden, und der Schwefelgehalt des Antimons beträgt etwas weniges mehr, als das Dreifache von dem des Bleies und Kupfers $= 5{,}05 : 16{,}61$. In Folge dessen betrachtet Rose den Zinkonit als neutrales unterantimonschweflichtes Schwefelblei $= PbS + SbS^3$.

Als hierher gehörend ist H. Rose's Analyse des *Jamesonit's* anzuführen, eines zu derselben Klasse gehörenden Minerals, von Mohs axotomer Antimonglanz genannt. Er fand bei drei ziemlich gut übereinstimmenden Analysen dieselben Bestandtheile, aber in anderen Verhältnissen,

---

*) Poggend. Annalen, VII. p. 91.

**) A. a. O. VIII. p. 99.

mlich 38,71 bis 40,75 Blei, 34,9 bis 34,4 Anıon, 22,53 bis 22,15 Schwefel, 2,3 bis 2,65 Ein, nebst Spuren von Kupfer und Zink. Nimmt ın das Eisen darin als mechanisch eingemengı Schwefelkiefs an, so bleibt Schwefelblei und hwefelantimon in folgenden relativen Verhältıssen zurück: $3PbS+2SbS^3$, und das Mineral steht aus zwei Drittel unterantimonschweflichn Schwefelblei. Rose erinnert bei dieser Gegenheit, dafs das *Rothgültigerz* nach v. Bonsırf's Analyse $3AgS+SbS^3$ sei, so dafs wir in esen drei Mineralien alle drei Sättigungsgrade s Unterantimonichtschwefel haben. —

Kersten *) hat unter dem Namen *Wismuthbalterz* ein arsenikhaltiges Mineral beschrieben, ıs aus 77,9602 Arsenik, 9,8866 Kobalt, 4,7695 Ein, 3,8866 Wismuth, 1,3030 Kupfer, 1,1063 Nikl, und 1,016 Schwefel besteht. Kersten's Unrsuchung scheint mit grofser Genauigkeit angellt zu sein, aber die von ihm gegebene Bestimung der atomistischen Zusammensetzung des inerals ist, ungeachtet der Uebereinstimmung it, dem gefundenen Resultat, in sofern ohne Verth, als es durchaus ganz unwahrscheinlich , dafs es zwischen 5 Arsenieten und einem Sulıuret eine chemische Verbindung gibt; sondern mufs wohl dieses Mineral als ein Gemenge von ehreren Verbindungen betrachtet werden, das ıfserdem noch eine Portion Arsenik in ungebunnem Zustand enthält. Wismuthkobalterz.

Unter dem Namen *Pyrochlor* hat Wöhler **) Pyrochlor. n Mineral beschrieben, welches mit dem Poly-

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVII. p. 265.

**) Poggend. Annalen, VII. p. 417.

mignit und den Zirkonen im Syenit in der Nähe von Fredrikswärn in Norwegen vorkommt. Im nicht krystallisirten Zustande hat es im Aeufsern grofse Aehnlichkeit mit dem Polymignit, von dem es sich aber leicht in seinem Verhalten vorm Löthrohr unterscheidet. Der Polymignit bleibt nämlich unverändert, der Pyrochlor aber verliert seine schwarzbraune Farbe und wird schmutzig gelb, welches Verhalten die Benennung veranlafste. Die Farbe des Pyrochlors kommt der von dunkelbraunem Sphen sehr nahe; in dünnen Splittern ist er mit dunkelbrauner Farbe durchscheinend. Er krystallisirt in regulären Octaëdern, die sich beim Zerschlagen oft rein aus der Bergart auslösen. Sehr häufig sind aber auch die Flächen innig mit der Bergart verwachsen, so dafs das Mineral in Gestalt schwarzbrauner, glänzender, formloser Flekken, von der Gröfse eines Stecknadelknopfs bis zu der von grofsen Erbsen, erscheint. Sein spec. Gewicht ist 4,206 bis 4,216; hat braunes Pulver, wird von Feldspath geritzt, ritzt Flufsspath. Vorm Löthrohr schmilzt er äufserst schwierig zu einer schwarzen Schlacke. Die Analyse gab: Titansäure 62,75, Kalkerde 12,85, Uranoxydul 5,18, Ceroxyd 6,8, Manganoxydul 2,75, Eisenoxyd 2,16, Zinnoxyd 0,61, Wasser 4,2, Flufssäure und Spur von Talkerde. Wöhler hat es nicht versucht, aus dieser Analyse die relativen Oxydationsgrade der Basen und Sättigung mit Titansäure zu bestimmen, weil die Quantität der Flufssäure nicht bestimmt und überhaupt die Analyse nur mit einer sehr geringen Menge (1,25 Gramm) Minerals angestellt worden war, und aus Mangel an Material nicht wiederholt werden konnte.

Le-

Levy *) hat einem krystallisirten kupferhal- gen Fossil von Werchoturi in Sibirien den Na- .en Königin gegeben. Es scheint basisches, ässerhaltiges, schwefelsaures Kupferoxyd zu sein, ıd ist dann mit dem Brochantit nahe verwandt Jahresb. 1826, p. 195.). Es unterscheidet sich eichwohl darin von demselben, dafs letzterer in 'afeln und der Königin in tonnenähnlichen (bar- lshaped) Krystallen, mit glänzendem, mit der ichtung der Axe parallelen Blätterdurchgang, an- hiefst. Der Name ist zum Andenken an Dr. önig, dem Vorsteher des Mineralienkabinets im itt. Museum, gewählt. — Ein anderes Mineral ıt Levy *Beudantit* genannt; es kommt bei Hohn- ıusen am Rhein, in kleinen, dicht zusammenge- achsenen, rhomboëdrischen Krystallen vor. Es ist hwarz und an dünnen Kanten mit brauner Farbe ırchscheinend. Ritzt Flufsspath, gibt ein grün- aues Pulver, und soll, nach einer Untersuchung ın Wollaston, nur Eisenoxyd und Bleioxyd ıthalten. Diese Mineralien fanden sich in der ın Heuland vom Marquis de Drée gekauften ımmlung. Königin und Beudantit.

Monticelli und Covelli **) haben unter n Mineralien des Vesuvs neutrales Chlorblei ıtdeckt, das sie zum Andenken an den Arzt otunni *Cotunnit* nannten. Es findet sich theils ystallisirt, theils halbgeschmolzen. Cotunnit.

Unter dem Namen *Bustamit* hat Alex. Brong- art ***) ein Mineral von Real de Minas de Fe- Bustamit.

*) Annals of Philosophy N. S. Mars. 1826. p. 194.

**) Prodromo della Mineralogia Vesuviana di Monticelli e Covelli, p. 47.

***) Bulletin des Sciences naturelles et de Géologie, Oct. 1826, p. 163.

tela in Mexico beschrieben, das sich in warzenförmigen Massen mit blättrig-krystallinischem Bruch, von blafsgrauer, theils in's Grüne, theils in's Rosenrothe ziehender Farbe, findet. Dumas, welcher es analysirte, fand darin: Kieselerde 48,9, Manganoxydul 36,06, Kalk 14,57, Eisenoxydul 0,81 (Ueberschufs 0,34), und berechnet darnach die Formel $CS^2 + mnS^2$. Aber hat man wirklich gegründete Ursache, es als eine besondere Species vom rothen Mangankiesel zu betrachten?

b) *Nichtmetallische.* Gay-Lussit.

Boussingault *) hat eine zuvor noch nicht bekannt gewesene Verbindung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Natron entdeckt, die unfern der Stadt Merida in Amerika, bei dem indianischen Dorfe Lagunilla, in Form spitzer, loser Krystalle, von den Arbeitern Clavos genannt, in Thon liegend vorkommt, der die Bedeckung eines Lagers von Tronasalz (Urao) ausmacht, welches daselbst zum Verkauf gebrochen wird. Diese Krystalle sehen gerade wie kohlensaurer Kalk aus, sind durchsichtig, aber selten regelmäfsig, wiewohl sich immer leicht finden läfst, dafs ihre primitive Form ein Rhomboëder ist. Cordier hat ihre Form näher bestimmt **). Diese Krystalle unterscheiden sich indessen leicht von kohlensaurem Kalk dadurch, dafs sie beim Erhitzen unklar werden, Wasser geben und decrepitiren. Zu Pulver gerieben und mit Wasser digerirt, zieht dieses sehr wenig kohlensaures Natron aus, hat man aber einmal durch Erhitzen das Krystallwasser ausgetrieben, so läfst sich das Alkali gänzlich ausziehen. Dieser Umstand zeigt, dafs hier die chemische

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 270.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 278.

Vereinigung nur bei Gegenwart von Wasser besteht. Es zeigte sich zusammengesetzt aus kohlensaurem Natron 34,5, kohlensaurem Kalk 31,0, Wasser 32, Thon 1,0, Verlust 1,5, was die Formel $\dot{C}a\ddot{C}+\dot{N}a\ddot{C}+\dot{H}$ gibt, wenn man den Verlust zu dem gefundenen Wassergehalt addirt. Dieses Mineral ist zu Ehren Gay-Lussac's *Gay-Lussit* genannt worden.

Ich erwähnte schon, pag. 148., des *Thenardits*, mit welchem Namen Casaseca wasserfreies schwefelsaures Natron bezeichnet. **Thenardi**

Unter dem Namen *Halloysit* hat Berthier ein erdiges Conglomerat, aus der Gegend von Angleure bei Lüttich, beschrieben *). Es hat eine weifse, in's Bläuliche ziehende Farbe, und bestand, nach dem Trocknen bei +100°, aus Kieselerde 44,94, Thonerde 39,06, Wasser 16,00. Hieraus läfst sich kein chemisches Verhältnifs abnehmen, und offenbar ist diese Masse ein Gemenge von zwei wasserhaltigen Thonerde-Silicaten. Der Name ist zu Ehren von Omalius de Halloy. **Halloysi**

Mit dem Namen *Picrosmin* hat Haidinger ein in der Grube Engelsburg bei Presnitz in Böhmen vorkommendes, krystallisirtes Mineral belegt. Seine Farbe ist schwach grüngrau, es ist undurchsichtig, und die Krystallform ist ein niedriges achtseitiges Prisma mit zweiflächiger Zuspitzung. Spec. Gew. 2,66. Härte geringer als die von Kalkspath. Vor dem Löthrohr schmilzt es nicht, wird aber, wie die Magnesia-Mineralien, zuerst schwarz und brennt sich dann weifs. Magnus **) fand es zu- **Picrosmi**

*) A. a. O. XXXII. p. 332.

**) *Poggend. Annalen* VI. p. 53.

sammengesetzt aus Kieselerde 54,886, Talkerde 33,348, Thonerde 0,793, Eisenoxyd 1,399, Manganoxydul 0,42. Die mineralogische Formel ist MS^2. Wäre der ganze Verlust, den das Mineral im Glühen erleidet und der 7,301 beträgt, Wasser, was er gleichwohl nicht ist, so wäre die Formel $2MS^2+Aq$.

Epistilbit. Unter dem Namen *Epistilbit* hat Gustav Rose eine neue Zeolithart beschrieben *), die in ihrer Zusammensetzung dem Stilbit ähnlich ist, aber weniger Wasser enthält. Er findet sich auf Stilbitkrystallen im Mandelstein sowohl von Ferrö als von Island, und hat zur Grundform ein Octaëder mit rhombischer Basis. Er unterscheidet sich im Aeufsern nur in der Krystallform vom Stilbit, und besteht aus Kieselerde 58,59, Thonerde 17,52, Kalkerde 7,56, Natron 1,78, Wasser 14,48, was die Formel $\left.\begin{matrix}N\\C\end{matrix}\right\}S^3+3AS^3+5Aq$. gibt, die sich also nur durch ein Atom Wasser von der des Stilbites unterscheidet, der 6 Atome hält.

Tachylyt. Unter dem Namen *Tachylyt* hat Breithaupt **) ein schwarzes, nicht krystallisirtes Mineral, von glänzendem, muschligem Bruch und 2,5 bis 2,54 spec. Gewicht, beschrieben. Vor dem Löthrohr ist es sehr leicht zu einer schaumigen Schlacke schmelzbar. Es findet sich im Basalt bei Säsebühl zwischen Dransfeld und Göttingen. Die eigentlichen Mineralogen, das heifst diejenigen, welche sich nicht um die innere Natur der Mineralien bekümmern, scheinen neue Namen für eine wesentliche Sache zu halten, denn sie bei-

*) A. a. O. p. 183.

**) Kastner's Archiv, VII. p. 112.

len sich, sie zu geben, ehe es möglich ist, auszumachen, ob sie einer schon zuvor bekannten Verbindung gegeben werden oder nicht.

Zeasit.

Unter dem Namen *Zeasit* hat Engelsbach-Lariviere einen vorzüglich schönen Feueropal aus dem Basalt von Mexico beschrieben *).

Neue Mineralien vom Vesuv.

Monticelli und Covelli **) haben mehrere, von ihnen auf dem Vesuv gefundene, ihrer Meinung nach, neue Species beschrieben. Sie sind:

1) *Breislakit*, ein aus feinen, braunen Haaren bestehendes Mineral. Es findet sich bei la Scala, mit Pseudonephelin und salzsaurem Kupfer. Seine Zusammensetzung ist nicht untersucht.

2) *Humboldtilith*, hat zur primitiven Form ein rechtwinkliges Prisma, ist gelb oder gelbgrün, ritzt Glas, von 3,104 spec. Gewicht, gelatinirt mit Salpetersäure. Vor dem Löthrohr schmilzt er schwer, ohne undurchsichtig zu werden. Er besteht aus Kieselerde 54,16, Kalkerde 31,67, Talkerde 8,83, Eisenoxydul 2,0, Thonerde 0,5 (Verlust 2,84). Die Zusammensetzung hat mit der eines Pyroxens Aehnlichkeit. Sie geben ihm die Formel $3\,CS^2 + MS^3$, die wohl nicht als richtig anzunehmen ist, da die Talkerde eine schwächere Basis als die Kalkerde ist.

3) *Zurlit:* primitive Form, wie das vorhergehende; grün oder dunkelgrün, ritzt nicht Glas, wird vom Messer geritzt, braust und gelatinirt mit Säuren. Spec. Gew. 2,274.

4) *Davyn:* primitive Form, reguläres sechsseitiges Prisma; gelb, klar oder milchigt, spec.

*) A. a. O. p. 406.

**) Prodromo della Mineralogia Vesuviana, p. 375.

Gew. 2,3, gelatinirt mit Säuren. Besteht aus Kieselerde 42,91, Thonerde 33,28, Kalkerde 12,02, Eisenoxyd 1,25, Wasser 7,43 (Verlust 3,11). Gibt die Formel $CS^2 + 5AS + 2Aq$.

5) *Cavolinit*, so ähnlich dem vorhergehenden, dafs er wohl dieselbe Species sein kann.

6) *Christianit*, dem Prinz Christian Friedrich von Dänemark zu Ehren so genannt. Die primitive Form ist ein schiefes, rechtwinkliges Prisma; mehr oder weniger rein gelb, durchsichtig oder durchscheinend, spec. Gewicht 2,772, wird von Quarz geritzt, schmilzt nicht vor dem Löthrohr, wird aber undurchsichtig, gelatinirt unvollkommen mit Säuren. Seine Unschmelzbarkeit vor dem Löthrohr unterscheidet ihn von allen anderen Zeolithen.

7) *Biotin:* primitive Form ein stumpfes Rhomboëder; spec. Gew. 3,11, ritzt Glas, hat viel Glanz, ist durchsichtig, farblos oder gelb. Schmilzt nicht vor dem Löthrohr und verliert nicht seine Durchsichtigkeit.

Bekannte Mineralien. c) Metallische. Manganoxyde.

Man wufste schon lange, dafs in dem bei Romanèche in Frankreich vorkommenden Braunstein Baryterde enthalten sei. Bei einer neuen, von Vauquelin *) mit demselben angestellten Analyse, fand dieser Wolframsäure, die, nach der Behandlung mit Salzsäure, unaufgelöst zurückbleibt, und Arseniksäure darin, die, nach Verdampfung der sauren Flüssigkeit, in Verbindung mit Baryt und Eisenoxydul zurückbleibt. Chevalier fand später Wolframsäure im Braunstein von St. Julien in Beaujolais, mehrere Meilen von Romanèche.

*) Journal de Chimie med. II. p. 409.

Haidinger hat 4 verschiedene Species von Braunstein, nach Mohs's Grundsätzen bestimmt und beschrieben. Der Unterschied in ihrer Zusammensetzung ist noch nicht angegeben.

Naumann hat gezeigt, dafs der sogenannte stängliche Kobaltkies von Schneeberg eigentlich eine Zusammenhäufung von Zwillingskrystallen ist, deren Streifungen von einspringenden Winkeln herrühren. Kobaltki

Wernekink hat seine Analyse vom Schwefelkobalt von Müsen wiederholt *) (Jahresb. 1825. p. 143.), und darin 53,35 Kobalt, 2,30 Eisen, 0,97 Kupfer und 42,25 Schwefel gefunden, woraus er die Formel $FeS^2 + 24 CoS^3$ berechnet. Aber wahrscheinlich ist diefs blofs ein Gemenge von FeS^3 mit CoS^3. Schwef kobalt

Thomson **) hat die im Platinsand eingemengt vorkommende Verbindung von Iridium und Osmium analysirt. Sie wurde im Silbertiegel mit kaustischem Kali, das mit $\frac{2}{3}$ Salpeter versetzt war, geglüht, und nach mehreren erneuerten Glühungen gelang es, sie vollständig zu zersetzen. Er erhielt 72,9 Proc. Iridium, 2,6 Proc. Eisen, und den Rest, der im Verlust bestand, betrachtete er als Osmium. Hieraus schliefst Thomson, dafs, da er bewiesen zu haben glaubt, dafs ein Atom Iridium 3,75 wiege, ein Atom Osmium entweder 2,5 oder 1,25 wiegen, und die Verbindung entweder aus einem Atom von beiden oder aus 2 At. Iridium und 1 At. Osmium bestehen müsse. Diefs kann man eine leichte Art nennen, die Atomgewichte zu bestimmen. Iridiums

*) Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie. Jul. 1826. p. 36.

**) Annals of Philosoph. N. S. Jan. 1826. p. 17.

Polymignit. Haidinger und G. Rose *) haben die Krystallform des Polymignits bestimmt; seine Grundform ist ein Octaëder mit rhombischer Basis. Gewöhnlich kommt er in theils 4, theils 8seitigen Prismen mit 4seitiger Zuspitzung vor.

Wolframsaures Blei. Levy **) hat die Krystallform des natürlich vorkommenden wolframsauren Blei's bestimmt, und hat gefunden, daſs dieses Salz ganz dieselbe Form wie wolframsaurer Kalk hat, wodurch die schon bekannte Isomorphie zwischen Bleioxyd und Kalkerde noch weiter bestätigt wird. Aber zugleich erweist er, daſs diese mit molybdänsaurem Blei isomorph sind, wodurch die Isomorphie zwischen Molybdänsäure und Wolframsäure ebenfalls dargethan wird.

Phosphorsaures Eisen. Berthier ***) hat ein phosphorsaures Eisen von Anglar, Dpt. Haute-Vienne, analysirt. Es besteht aus 51,0 Eisenoxydul, 9,0 Manganoxyd, 24,8 Phosphorsäure und 15,0 Wasser. Berthier glaubt, daſs das Mangan von der Gangart herrühre, die aus einem derben Braunstein besteht. Die Formel wäre dann $\dot{Fe}^{4}\ddot{P}+4\,Aq$.

Selen in Rothkupfererz. Kersten †) hat in dem natürlichen Kupferoxydul, dem sogenannten haarförmigen Rothkupfererz von Rheinbreitbach, Selen gefunden, jedoch nur in sehr geringer Menge. Kupferblüthe aus dem Bannat enthielt kein Selen.

Platin in anstehender Gebirgsart. In den Goldgruben bei Santa-Rosa, unfern Medellin in Antioquia, hat Boussingault ††)

*) Poggend. Annalen, VI. p. 506.

**) Annals of Philosoph. N. S. Nov. 1826. p. 364.

***) Annales des Miner. T. XII, p. 303.

†) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 294.

††) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 209., und Poggdorff's Annalen, VII. p. 515.

Platin in ähnlichen abgeplatteten Körnern gefunden, wie es zu Choco im aufgeschwemmten Lande vorkömmt. Es findet sich mit dem Golde in Gängen im verwitterten Syenit. Die Gangmasse ist ein thoniger Brauneisenstein, aus der durch Zerkleinern, Zerstampfen und Waschen das Gold nebst wenigem Platin gewonnen wird.

Sibirisch Platin.

Breithaupt *) hat den sibirischen Platinsand einer mineralogischen Untersuchung unterworfen, und darin gefunden: 1) Platin, von derselben Art, wie das americanische, bisweilen in Hexaëdern krystallisirt, geschmeidig und von 17,1 bis 17,6 spec. Gewicht. 2) Eisenplatin von einer platingrauen Farbe, ist etwas geschmeidig, mehr oder weniger magnetisch, bisweilen polarisch, und von 14,67 bis 15,79 spec. Gewicht. 3) Osmium-Iridium (Iridosmin), bleigrau, in platten Körnern, wenig geschmeidig, bisweilen in 6seitigen Prismen krystallisirt, spec. Gew. 17,969 bis 18,571; und 4) silberweiſse, platte Körner von 12 bis 13 spec. Gewicht, gediegenem Silber ähnlich, ohne aber doch Silber zu sein. Breithaupt vermuthet, daſs sie Palladium seien.

Osann **) hat die, den häufigeren Bestandtheil des Platinsandes ausmachenden, bleigrauen Körner untersucht und sie aus: 80,17 Platin, 11,07 Rhodium, 1,64 Palladium, 2,05 Kupfer, 2,30 Eisen, 0,79 Schwefel, 0,11 unauflöslichem Rückstand (1,17 Verlust) zusammengesetzt gefunden. — Von Osmium fand er keine Spur.

d) Nicht talische cate. Feldspa

Peschier ***) besteht noch immer hartnäckig

*) Poggendorff's Annalen, VIII. p. 500.

**) A. a. O. VIII. p. 505.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 290.

darauf, Titan in Mineralien zu finden, worin es andere Chemiker nicht fanden. So hat er nun im Adular 10, im grünen sibirischen Feldspath 12, im glasigen Feldspath vom Drachenfels 10 und im Andalusit aus Tyrol $15\frac{1}{2}$ Proc. Titanoxyd gefunden. In Bezug hierauf, verweise ich übrigens auf den Jahresbericht 1826, p. 220.

Breithaupt*) hat eine nähere Bestimmung von den Mineralien gegeben, die nach ihm als Feldspath betrachtet werden müssen. Er rechnet hierzu 7 Arten, und glaubt sie, aufser durch Verschiedenheiten in den Winkeln, die er angibt, durch das spec. Gewicht auf folgende Art unterscheiden zu können:

1. Petalit (LS^6+3AS^3) sp. Gew.	=2,42 bis 2,45
2. Periklin $\left(\begin{matrix}NS^3\\KS^3\end{matrix}\right\}+3AS^3\Big)$	=2,53 — 2,56
3. Tetartin (NS^3+3AS^3)	=2,60 — 2,62
4. Orthoklas (KS^3+3AS^3)	=2,51 — 2,58
4. Oligoklas	=2,64 — 2,66
6. Labrador (NS^3+3CS^3+12AS)	=2,68 — 2,78
7. Anorthit ($MS+2CS+8AS$)	=2,76

Was den von ihm sogenannten Oligoklas betrifft, so kennt er noch nicht einmal seine Bestandtheile; er kommt von Arendal und ist für Scapolit ausgegeben. Man sieht übrigens, dafs keine Art von Analogie in der Zusammensetzung mit Feldspath nöthig ist, wenn in Breithaupt's System ein Mineral Feldspath sein soll. Er schliefst mit der Bemerkung, dafs alle flufssäurehaltigen Mineralien sehr deutlich blättrig seien, und dafs, wenn die Blättrigkeit bei diesen von Flufssäure

*) Poggend. Annalen, VII. p. 79. 231.

:rrühre, so wie sie bei anderen auf dem Was-
:rgehalt beruhe, man in vielen Fällen aus die-
:m Umstand auf die unbekannte Zusammen-
:tzung gewisser Mineralien schliefsen könne.
[an könnte fragen, wo blättriger Chondrodit oder
ättriges flufssaures Cerium vorkomme?

Eine ähnliche Arbeit über den Feldspath ha-
:n wir von Hessel *). Er rechnet zum Feld-
›ath: 1) Petalit, 2) Orthose (Orthoklas Breith.)
) Albit (Tetartin Breith.), 4) Periklin und,
ıter gewissen Umständen auch dahin gehörend,
abrador und Anorthit. Hessel sucht mit die-
:r Eintheilung die chemische Zusammensetzung
ıf die Art in Uebereinstimmung zu bringen, dafs
zwei dahin gehörende Formeln annimmt, in de-
:n er die Atomen Basis, die ein Atom Sauerstoff
ıthalten, zusammenlegen zu können glaubt, wes-
ılb er $\dot{R}\dddot{Si}+\ddot{Al}\dddot{Si}^{3}$ ($=RS^{3}+3AS^{3}$) für die eine,
e man neutral, und $\dot{R}^{3}\dddot{Si}+3\ddot{Al}\dddot{Si}$ ($=RS+3AS$)
r die andere, die man basisch nennen kann,
:kommt. Zur ersteren gehören die 4 ersten
gentlichen Feldspathe, und zur letzteren der
northit, dagegen aber der Labrador ein Ge-
enge, oder richtiger eine chemische Verbindung
›n beiden nach folgender Formel ($RS^{3}+3AS^{3}$)
-3 ($RS+3AS$) sein soll. Ich mufs hierbei er-
nern, dafs diefs der Natur Gewalt anthun heifst.
:e ist es, die uns bei systematischen Aufstellun-
:n leiten soll, und nicht sollen diese letzteren
e Formen sein, in welche wir die Natur ein-
rängen. Diese Ansichten von Hessel sind in
ehrfacher Hinsicht fehlerhaft; denn 1) setzt er

*) Leonhard's Zeitschrift für Mineral. April 1826, p. 295.

voraus, der Petalit sei $LS^5 + 3AS^3$, während er dagegen nach Arvedson's mehrfach wiederholten Analysen, mit reineren Stücken, als sich vielleicht irgend ein Anderer verschaffen konnte, $LS^6 + 3AS^3$ ist. Des Systemes wegen, $\frac{1}{5}$ der Kieselerde als mechanische Einmengung anzunehmen, ist zu arg, und überdem zeigt auch der Spodumen, dessen Formel $LS^3 + 3AS$ ist, dafs das Lithion eine bestimmte Neigung hat, mehr Kieselerde, als die damit verbundene Thonerde, aufzunehmen. 2) Ist die Zusammensetzung des Anorthits nicht so beschaffen, dafs sie zu Hessel's Formel pafst, in welchem Fall er 9AS enthalten müfste; aber G. Rose, wohl wissend, dafs 9AS eine mit anderen ähnlichen Verbindungen analogere Quantität gewesen wäre, fand gleichwohl nur 8AS. Hessel legt daher $\frac{1}{8}$ Thonerde und $\frac{1}{11}$ Kieselerde mehr zu, als sich im Mineral findet. Aber was möchte dann wohl aus unseren speculativen Ansichten in diesen Wissenschaften werden, wenn man dabei so wenig die Beobachtungen respectirt, welche die Stützpunkte von jenen sein sollen? 3) Nimmt er an, im Labrador sei ein basisches Kalksalz chemisch verbunden mit einem neutralen Thonerdesalz, was den chemischen Verwandtschafts-Gesetzen geradezu widerspricht.

Elaeolith. Möller *) hatte Gelegenheit, einen Krystall von Elaeolith zu untersuchen. Er war ein reguläres sechsseitiges Prisma, was völlig mit dem Nephelin übereinstimmt; auch ist der Elaeolith nichts anderes, als ein Nephelin, worin ein Theil des Natrons durch Kali ersetzt wird, das heifst

$$\left.\begin{matrix} N \\ K \end{matrix}\right\} S + 3AS.$$

*) Magazin for Naturvidenskaberne, 1826. p. 192.

Turner *) hat einen rosenrothen Glimmer vom Ural, vergleichungsweise mit dem Lepidolith von Utö, untersucht und zwischen beiden eine ausgezeichnete Uebereinstimmung in der Zusammensetzung gefunden, nämlich: Lepidolith u. Lithionglimmer.

	Ural.	Utö.
Kieselerde	50,35	50,91
Thonerde	28,30	28,17
Manganoxyd	1,23	1,08
Flufssäure	5,20	4,11
Kali	9,04	9,50
Lithion	5,49	5,67
Spur von Kalk in beiden		
	99,61	99,44.

Diese Analyse kommt mit C. G. Gmelin's Analyse des Glimmers von Penig in Sachsen (Jahresb. 1827, p. 227.) nahe überein. — Gmelin **) untersuchte nachher noch einen anderen von Zinnwald in Böhmen, nämlich denselben, welcher dort mit dem wolframsauren Kalk vorkommt, und fand ihn sehr abweichend von dem vorhergehenden zusammengesetzt, nämlich 46,233 Kieselerde, 14,141 Thonerde, 17,173 Eisenoxyd, 4,573 Manganoxyd, 4,9 Kali, 4,206 Lithion, 8,53 Flufssäure, 0,831 Wasser (1,387 Ueberschufs).

Turner ***) hat ferner noch mehrere lithionhaltige Glimmerarten, mit folgenden Resultaten, untersucht:

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 319.

**) Poggend. Annalen, VI. p. 215.

***) A. a. O. p. 477.

	Zinnwald.	Grauer v. Cornwall.	Altenberg.	brauner v. Cornwall.
Kieselerde	44,28	50,82	40,19	40,06
Thonerde	24,53	21,33	22,79	22,90
Eisenoxydul	11,33	9,08	19,78	
Eisenoxyd				27,06
Manganoxydul	1,66	Spur	2,02	1,79
Flufssäure	5,14	4,81	3,99	2,71
Kali	9,47	9,86	7,49	4,30
Lithion	4,09	4,05	3,06	2,00
	100,50	99,95	99,25	100,82
Spec. Gewicht	2,985	2,897	3,0195	3,066

Das spec. Gewicht wurde genommen, nachdem die Luft durch Kochen ausgetrieben war.

Serpentin. Lychnell *) hat eine ausführliche Untersuchung über die Serpentinarten angestellt. Er analysirte folgende: 1) edlen Serpentin von der Skyttgrube (Fahlun), 2) strahligen Picrolith vom Taberg, 3) gelben, durchsichtigen Serpentin von der Sjögrube in Swärdsjö, 4) gewöhnlichen Serpentin von Sala, 5) grünen strahligen Serpentin von Massachusets, 6) Marmalith von Hoboken, 7) einen sehr hellgelben, und in dünnen Stücken vollkommen durchsichtigen Serpentin von Åsen in Norbergs Kirchspiel, 9) ein serpentinartiges Mineral aus Åker's Kalkbruch in Südermanland. Die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten:

*) K. Vet. Acad. Handl. 1826. p. 175.

Bestandtheile.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Wasser	11,68	12,86	11,29	12,33	11,42	13,8	12,15	12,93	7,33
Kieselerde . .	41,95	40,98	41,58	42,16	43,20	41,67	42,01	41,66	35,28
Talkerde	40,64	33,44	42,41	42,26	40,09	41,25	38,14	40,64	35,35
Eisenoxydul .	2,22	8,72	2,17	1,98	5,24	1,64	1,30	2,11	1,79
Thonerde . . .	0,37	0,73	Spur	—	—	—	—	0,70	13,73
Bitumen und Kohlensäure	3,42	1,73	2,38	1,03	—	1,37	0,19	0,13	6,28
Kalkerde . . .	—	—	—	—	—	—	3,22	0,31	—
Ceroxydul . . .	—	—	—	—	—	—	2,24	1,25	—
	100,28	98,46	99,33	99,66	99,95	99,73	99,25	99,73	99,76

Aus diesen Analysen zieht Lychnell den Schlufs, dafs die Formel für die Zusammensetzung des Serpentins in seinem reinen Zustande $MgAq^2 + 2MgS^2$ ist; eine Formel, die schon Almroth nach der von ihm angestellten Analyse des Picroliths *) berechnete und die Mosander direct aus der Analyse des reinen Serpentins von Gullsjö bekam (Jahresb. 1826, p. 203.); aber Lychnell hat noch erwiesen, dafs in vielen Serpentinen die Talkerde von Eisenoxydul, seltner von Kalk, und, merkwürdigerweise, bisweilen auch von Ceroxydul ersetzt werde. Vanuxem's Angabe, dafs der Marmalith nichts Anderes, als ein Serpentin sei (Jahresb. 1827, p. 223.), ist durch Lychnell's Versuche auf eine genügende Weise bewiesen worden. Dafs bei der Analyse des Marmaliths der Wassergehalt etwas höher ausgefallen ist, als er nach der Rechnung hätte ausfallen müssen, schreibt Lychnell, mit grofser Wahrscheinlichkeit, der blättrig-krystallinischen Textur dieses Minerals zu; denn die Erfahrung hat gezeigt, dafs in den meisten Mineralien mit blättriger Textur zwischen den Lamellen hygroscopisches Wasser enthalten ist. Der geringere Wassergehalt im Serpentin von Massachusets rührt von einer offenbaren Verwitterung des Minerals her. Uebrigens mufs für diejenigen, welche die Analysen berechnen wollen, bemerkt werden, dafs die Thonerde, wo sie sich fand, nur als mechanisch eingemengtes Trisilicat, und die Kohlensäure als mit Talkerde verbunden und als mechanisch eingemengte neutrale kohlensaure Talkerde angenommen wurde.

Dafs

*) Afhandl. i Fysik, Kemi etc. VI. 271.

Dafs der sogenannte Serpentin von Åker kein Serpentin oder wenigstens kein reiner Serpentin ist, sieht man aus der Tabelle. Lychnell schlägt dafür die Formel $2\left\{\begin{matrix}Mg\\ f\end{matrix}\right\}S+AS+Aq$ vor, mechanisch gemengt mit kohlensaurer Talkerde. — Lychnell's Arbeit schliefst sich demnach an die vorhergehenden von Rose, v. Bonsdorff und Trolle Wachtmeister über Pyroxen, Amphibol und Granat in sofern an, als sie uns die eigentliche chemische Natur des Serpentins und die Ursache der vielen Verschiedenheiten in seinem Aeufseren kennen lehrt.

Im Zusammenhang hiermit hat Lychnell auch den Meerschaum aus der Levante analysirt. Vorher über Schwefelsäure im luftleeren Raum getrocknet, so lange als noch sein Gewicht abnahm, verlor er nachher beim Glühen 11,29 Wasser. Er enthielt übrigens 60,87 Kieselerde, 27,80 Talkerde, 0,09 Eisenoxyd und Thonerde. Seine Zusammensetzungs-Formel ist MS^3+Aq.

Peschier hat Serpentine aus Sachsen, der Pfalz und vom Val d'Aoste untersucht, und in *a*) 5,25, *b*) 6, und *c*) 8 Proc. Titansäure gefunden *). Dagegen fand er in *a*) nur 21,25, in *b*) 22, und *c*) 34,75 Proc. Kieselerde, und in *a*) 11, *b*) 17, und *c*) 2,35 Proc. Thonerde, *a*) und *b*) 29, und *c*) 28 Proc. Talkerde; in *a*) 7, *b*) 12, und *c*) 6,25 Proc. Eisenoxydul; in *a*) 12, *b*) 6, und *c*) 4 Proc. Natron.

Marx **) hat gezeigt, dafs der Dichroit dieselbe Eigenschaft, wie Turmalin und Epidot habe, Dichroit

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 300.

**) Poggend. Annalen, VIII. p. 248.

das Licht nach zwei Richtungen zu polarisiren, und deshalb, wie jene, zu optischen Untersuchungen gebraucht werden könne. Es ist dabei gleich, ob man den Dichroit parallel mit der Axe oder senkrecht darauf schneidet.

Leman *) hat den Dichroit (Cordierit) von Tvedestrand, in der Gegend von Brevig in Norwegen, beschrieben. Er ist dunkelblau oder bisweilen auch rothbraun, und enthält mitunter glänzende Punkte, wie Avanturin. In einer gewissen Richtung zeigt er, gegen das Licht gesehen, dieselbe sternförmige Figur, wie man sie mitunter beim Saphir sieht. Er wurde von Laugier analysirt, der darin 44,0 Kieselerde, 30,0 Thonerde, 10,0 Talkerde, 13,2 Eisenoxydul, 0,8 Manganoxydul, 0,6 Wasser (1,4 Verlust) fand, was ziemlich gut mit Stromeyer's Analyse desselben Minerals von anderen Orten zusammenstimmt.

Levyine. In Bezug auf das von mir im Jahresb. 1826, p. 216., und 1827, p. 223., über Levyine Angeführte, hat Brewster erklärt **), daſs das von mir für Levyine untersuchte Mineral ein Gemenge von diesem mit Chabasie gewesen sei; — eine Erklärung, die Brewster gewiſs nicht gegeben haben würde, wenn er selbst Chemiker wäre, und wüſste, wie angelegen ein Jeder, der aus seinen Analysen wissenschaftliche und nicht bloſs Zahlen-Resultate ziehen will, bemüht ist, zu seiner Analyse ungemengte Substanzen anzuwenden. Da mir übrigens dieses Mineral unter dem Namen Levyine von Brewster zugeschickt worden war, so mag

*) Bulletin universel des Sciences. Mars 1826. Sc. nat. p. 308. Sept. p. 32.

**) Bull. des Sciences nat. Geologie, Oct. 1826. p. 165.

es ihm zur eignen Untersuchung anheim gestellt sein, ob nicht die kleine Distraction, beim Einpacken mehrerer Mineralien, eines davon auf eine unrichtige Etiquette zu legen, oder beim Einpakken derselben sonst einen ähnlichen Miſsgriff zu machen, weit möglicher sei.

v. Kobell *) hat den Vesuvian von der Alpe Mussa und von Montzoni untersucht. Er fand folgende Resultate: Vesuvian

	Mussa.	Montzoni.
Kieselerde	34,848	37,644
Thonerde	20,713	15,418
Kalkerde	35,609	38,240
Eisenoxydul	5,400	6,420
Phosphorsäure	1,222	1,249
	97,792	98,971.

Von der Phosphorsäure zeigte er später, daſs sie von den Reagentien herrühre (S. oben p. 147.). Wird aber diese abgezogen, so wird der Verlust etwas zu groſs, als daſs er durch den Zuschuſs gedeckt werden könnte, der durch die Verwandelung des Eisenoxyduls in Oxyd entstehen würde, was nicht $\frac{1}{2}$ Proc. ausmacht.

v. Kobell **) hat den Pyrop vom Stiefelberg in Böhmen analysirt. Ich will hier sein Resultat mit dem von Graf Trolle Wachtmeister (Jahresbericht 1827, p. 229.) zusammenstellen: Pyrop.

*) Kastner's Archiv, VII. p. 399.

**) A. a. O. VIII. p. 447.

	v. K.		T. W.
Kieselerde	42,08		43,70
Thonerde	20,00		22,40
Talkerde	20,20		5,60
Eisenoxydul	14,45		11,48
Kalkerde	1,99		6,72
Chromsäure	3,01	Chromoxyd	6,52
Manganoxyd	0,32	Manganoxydul	3,68
	98,05		100,10.

Man sieht hieraus, daſs die Zusammensetzung des Pyrops gleichen Veränderlichkeiten, wie die der nicht chromhaltigen Granaten, unterworfen ist. v. Kobell berechnet aus seinem Resultat folgende Formel $\left.\begin{matrix}Mg\\F\\Ca\end{matrix}\right\} S + AS$, was also eine gewöhnliche zusammengesetzte Granatformel ist, und schlieſst den Chromgehalt, als eine bloſs mechanische Einmengung von chromsaurem Eisenoxyd, aus. Trolle Wachtmeister's Versuche zeigen, daſs das Chrom nicht als Säure im Mineral enthalten ist, sondern als Oxydsilicat mit zur Zusammensetzung des Pyrops gehört.

Die grünen Körner im Chloritkalk (Glauconie).

Berthier *) hat die grüngefärbte Substanz im Chloritkalk untersucht und hat gefunden, daſs sie ein schön grasgrünes Pulver ist, das sich in kochendheiſsem Königswasser leicht auflöst. In zwei Arten davon fand er:

*) Annales des Miner. XIII. p. 213.

Kieselerde	46,1	57,8
Eisenoxydul	19,6	7,5
Thonerde	5,5	6,5
Talkerde	3,8	19,5
Kali	5,3	
Wasser	8,9	4,7
Eingemengter Quarz	11,5	
	100,7	96,00

Er bemerkt, daſs der Sauerstoff der Basen sich in beiden zu dem der Kieselerde $=2:5$ verhalte. Die Zusammensetzung der letzteren glaubt er durch die Formel $fS^3 + 5MS^3 + 2AS$ repräsentiren zu können.

Vauquelin *) hat die bei der Eruption von 1822 vom Aetna ausgeworfene Asche analysirt; er fand darin 26,88 Schwefelkies, 18 Gyps, 28,1 Kieselerde, mit welcher verbunden waren: 8,0 Thonerde und 2,6 Kalk; ferner 1,0 Kohle, und das Uebrige von 100 war schwefelsaures Kupferoxyd, schwefelsaure Thonerde und Feuchtigkeit. Asche dem Ae

Gimbernat **) hat krystallisirtes, wasserhältiges, schwefelsaures Natron mit wasserhaltigem Gyps natürlich vorkommend gefunden, in einem Gypsbruch bei Mühlingen im Canton Aargau in der Schweitz, an dem rechten Rheinufer. Es verwittert, sobald es an die Luft kommt. *Schwef saure S.* Glauber

Brewster ***) berichtet, daſs W. Niccol, der in einem Schwerspathkrystall bedeutende, mit einer Flüssigkeit erfüllte Höhlungen, fand, eine Fläche dieses Krystalls auf einem trocknen Stein Schwers

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 106.

**) A. a. O. XXXIII. p. 98.

***) Journal of the Royal Institution, XXII. p. 213.

so weit abschliff, bis dafs eine der gröfseren Höhlungen geöffnet wurde, wo dann die Flüssigkeit ausflofs und auf dem Stein mehrere Tropfen bildete. Nach 24 Stunden hatte sich jeder Tropfen in einen Krystall von schwefelsaurem Baryt, mit der primitiven Form dieses Salzes, verwandelt.

Gyps. Mitscherlich *) hat gefunden, dafs wenn Gyps, der zwei optische Axen hat, erhitzt wird, sich der Winkel zwischen diesen Axen verkleinert, so dafs sie bei +92° zusammengehen und der Gyps einaxig wird. Ueber diese Temperatur hinaus erhitzt, gehen sie wieder aus einander, aber in einer Ebene, die mit der ersteren rechte Winkel macht; beim Erkalten geht Alles wieder zurück. Die Axen der doppelten Strahlenbrechung bleiben während all dessen unverändert.

Arragonit. Marx **) hat gezeigt, dafs man in einem klaren Arragonitkrystall, der in Form eines Blättchens rechtwinklig auf die Axe abgeschnitten und in polarisirtem Licht, z. B. zwischen zwei Turmalinen, betrachtet wird, Dubletten von Ringen mit ihren hyperbolischen Armen sieht, deshalb, weil alle diese Krystalle Zwillingskrystalle sind.

Borsäure in Mineralien. Turner ***) hat eine Methode beschrieben, um vor'm Löthrohr die Borsäure zu entdecken; sie besteht darin, dafs man sich einen Flufs von 1 Th. Flufsspath und $4\frac{1}{2}$ Th. saurem schwefelsauren Kali macht, diesen innig mit gleichen Theilen des feingeriebenen Minerals mengt und mit Wasser zu einem Brei macht, den man auf einem Platindrath der Löthrohrflamme aussetzt,

*) Poggend. Annalen, VIII. p. 519.

**) A. a. O. p. 249.

***) A. a. O. VI. p. 489.

und zwar etwas in die Spitze der inneren blauen Flamme, d. h. dem Dochte näher, als die Spitze dieser ist. Nachdem die Masse geschmolzen ist, erscheint augenblicklich eine rein grüne Farbe rund um die Flamme und vor der Probe; sie verschwindet aber sogleich und kommt nicht wieder, und muſs daher im Augenblick des Schmelzens beobachtet werden.

Auf diese Art hat Turner die Reaction auf Borsäure bei folgenden Mineralien, worin man sie früher nicht gefunden hatte, entdeckt: Bimstein und Obsidian von den Liparischen Inseln, Pechstein von Arran und Meiſsen, Grünstein von Salisbury-Craig, Basalt von Arthur's Seat, Amphibol von Arendal, Amphibol, Pyroxen und Pyrop aus Böhmen, Granat von Grönland, Epidot aus Norwegen; ferner in Feldspath, Amphigen, Idocras und Zoisit, in einem Colophonit von Arendal, in anderen nicht, im brasilianischen Topas.

Phosphorsaure Yttererde.

Fiedler, welcher im vorigen Herbst Ytterby besuchte, brachte von da ein derbes, bräunliches Mineral mit, das schwerer war, als gewöhnliche Silicate, und von dem er daher vermuthete, es könne ein neues Mineral sein. Mosander fand, daſs es dem gröſseren Theil nach aus phosphorsaurer Yttererde bestand, mechanisch vermengt mit etwas Feldspath, Quarz, Gadolinit u. dergl.

Brennbare Mineralien. **Honigstein.**

Wöhler *) analysirte den Honigstein, und fand ihn aus 41,4 Honigsteinsäure, 14,5 Thonerde und 44,1 Wasser zusammengesetzt, was, wenn $\bar{M}$ Acidum mellilitieum bedeutet, die Formel $\ddot{A}l\bar{M}^3 + 18\dot{H}$ gibt. Er zeigte im Uebrigen, daſs der Honigstein das neutrale Thonerdesalz ist.

*) A. a. O. VII. p. 329.

Refraction der beiden mineralischen Flüssigkeiten Brewster's.

Im Jahresbericht 1825, p. 165., erwähnte ich Brewster's Entdeckung zweier Flüssigkeiten in den kleinen Höhlungen von Cymophan, Topas, Amethyst u. a., so wie der Eigenschaften, die sie besitzen. Brewster hat seitdem ihr Lichtbrechungsvermögen näher untersucht *).

Das Brechungsvermögen der einen der beiden Flüssigkeiten in einem Topas war 1,2946.

In einem Amethyst 1,2106.

Die andere, oder die expansibele Flüssigkeit im Topas 1,1311.

Sie sind mit dem =1,000 gesetzten Brechungsvermögen der Luft verglichen, wobei das des Wassers =1,3358 ist.

Retinasphalt.

Troost **) hat einen Retinasphalt von Cape Sable in Maryland beschrieben, der mit Bernstein gemengt vorzukommen scheint. Er ist von zweierlei Art, compact und zerreiblich. In der Wärme schmilzt er; bei der Analyse gab er 55,5 Bitumen, 42,5 eines eigenen Harzes, 1,5 Eisenoxyd und Thonerde (5,0 Verlust).

Untersuchung des Bernsteins.

Ueber den Bernstein hat Unverdorben Untersuchungen angestellt ***). Er hat gezeigt, dafs wenn dieses Erdharz mit einer Auflösung von kaustischem Kali in Alkohol gekocht wird, die Flüssigkeit Bernsteinsäure und ein Harz auflöst, das, nach Abdampfung des Alkohols, durch einen Ueberschufs von Alkali ausgefällt werden kann. Der Niederschlag ist eine Verbindung von Harz mit Alkali, die sich in Wasser auflöst und von

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 103.

**) Bulletin univ. des Sc. nat. Mars. 1826. p. 307.

***) Poggend. Annalen, VIII. p. 407.

Säuren mit brauner Farbe, so wie auch von Salzen mit Ammoniak, einer Erde oder einem Metalloxyd gefällt wird. Dieses Harz gibt bei der trocknen Destillation eine Portion flüchtiges, dem Bernsteinöl ähnliches Oel, ein weniger flüchtiges Oel und eine brenzliche Säure, während sich zugleich ein Antheil vom Harze unverändert sublimirt. — Was sich vom Bernstein in der spiritüosen alkalischen Flüssigkeit nicht auflöst, ist ein gelbes, in Aether, flüchtigen und fetten Oelen unauflösliches, aber in concentrirter Schwefelsäure auflösliches Pulver. Es schmilzt unter Aufblähen, und erhitzt man es nicht bis zur Zersetzung, so ist die geschmolzene Masse vom Bernstein darin verschieden, daſs sie weder von Alkohol noch von Kali aufgelöst wird, wie es mit geschmolzenem Bernstein der Fall ist. Bei der trocknen Destillation gibt es keine Bernsteinsäure, aber ein schwerflieſsendes und ein dickflieſsendes Oel, etwas brenzliche Säure und eine harzartige Substanz.

Für sich destillirt, gibt der Bernstein, auſser den gewöhnlichen Produkten, eine eigene brenzliche Säure, die, nach Unverdorben, die Ursache des üblen Geruchs vom Bernsteinöl ist.

Bei gelinder Wärme wird der Bernstein von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst; die Auflösung ist braun, und Wasser fällt daraus einen gelben Körper, während eine extractartige Substanz zurückbleibt, die mit den Metalloxyden keinen Niederschlag gibt. Der gelbe Niederschlag wird nicht von Alkali, Aether, Alkohol oder Oelen verändert. Bei der trocknen Destillation gibt er, auſser Schwefelwasserstoffgas, ein scharfes, farbloses, flüchtiges Oel, ähnlich dem von stinkenden Gummiharzen, ein weniger flüchtiges, schön

grünes Oel, Spuren von Säuren und von Bernsteinsäure, und eine kleine Menge Harz.

Karsten's Untersuchungen über die kohligen Substanzen des Mineralreichs.

Karsten *) hat sehr ausführliche Untersuchungen über die Mineral-Substanzen angestellt, die wegen ihres großen Kohlenstoff-Gehalts als Brennmaterial angewendet werden; diese Untersuchungen hatten sowohl einen wissenschaftlichen als einen technischen Endzweck, von denen der wissenschaftliche hier angeführt zu werden verdient. Karsten fand, daſs sowohl Holz (wovon weiter unten), als auch Mineralkohle, dem Verkohlungsprozeſs unterworfen, bedeutend mehr Kohle geben, wenn die Hitze, wobei die Verkohlung geschieht, sehr gelinde anfängt und allmählig steigt. Der Unterschied zwischen dem bei einer heftigen Hitze erhaltenen Kohlengehalt, und dem nach einer langsamen Verkohlung übrigbleibenden, wird um so gröſser, je mehr Kohlenstoff und Wasserstoff die verkohlte Substanz enthielt. Er ist daher bei Steinkohlen weniger bemerkenswerth, als bei Braunkohlen, und weniger bei diesen, als bei Holz. Die Mineralkohlen enthalten ungleiche Mengen hygroscopisches Wasser. Fossiles Holz, in Braunkohle übergehend, enthielt bis zu 19,8 Proc. Isländischer Surturbrand enthielt 14 Proc. Uebrigens wechselte der Gehalt an Feuchtigkeit im Allgemeinen, sowohl bei Braunkohle als bei Steinkohle, zwischen 1 und 16 Proc. Die Menge der Asche

*) Untersuchungen über die kohligen Substanzen des Mineralreichs überhaupt, und über die Zusammensetzung der in der Preuſsischen Monarchie vorkommenden Steinkohlen insbesondere; vom Geh. Oberbergrath C. J. B. Karsten. Berlin 1826. — Eine ausführliche Recension von dieser Arbeit findet sich in den Annales des Mines. XIII. p. 111.

von diesen Kohlen ist im höchsten Grad variirend, nämlich von einem oder einigen Procenten, bis zur Hälfte und darüber. Karsten hat 11 verschiedene Substanzen hinsichtlich ihrer elementaren Zusammensetzung, ihres Gehaltes an Asche, hinsichtlich der beim Verkohlen daraus gewonnenen Kohle u. s. w., chemisch untersucht, was ich auf folgender Tabelle zusammenstelle *).

*) Bei diesen verdienstvollen und in technischer Hinsicht wichtigen Untersuchungen, ist es zu bedauern, dafs die elementare Analyse wahrscheinlich nicht richtig ausgefallen ist. Bei der mit Kupferoxyd bewirkten Verbrennung, wobei die blofse Glasröhre mit zwei Lampen erhitzt wurde, von denen die eine den vorderen Theil des Oxyds glühend erhielt, und die andere von Punkt zu Punkt gerückt wurde, konnte durch die Hitze, die eine Lampe gibt, und die das Glas auf der unteren Seite, wo die Hitze am stärksten ist, erträgt, unmöglich aller Kohlenstoff so verbrannt werden (vergl. Bischof's Angaben, Jahresb. 1825, p. 184.), dafs daraus Kohlensäuregas erhalten wurde; und das von kaustischem Alkali nicht aufgenommene Gas wurde nicht auf Kohlenoxydgas untersucht. Die Kohlensäure wurde von kaustischem Ammoniak absorbirt, was nie ein zuverlässiges Resultat gibt, weil seine eigene Tension unbekannt ist und sich nicht berechnen läfst. Ein Stickstoffgehalt in den Steinkohlen ist auf diese Art auch nicht mit in die Berechnung gekommen. Indessen ist ein hoher Grad von chemischer Präzision bei Untersuchungen von der Art vielleicht von keinem so grofsen Einflufs, wenn nur die Abweichungen einigermafsen constante Quantitäten sind; denn der Endzweck der Analysen war, comparative Resultate zur technischen Beurtheilung zu erlangen.

Nahme und Fundort der Kohlenart.	Spec. Gew.	Wasserverlust beim Trocknen bei +100°.	100 Th. in der Luft getrockneter Kohle geben:			100 Th. d. reinen, brennbaren Substanz enthalten:		
			Aussehen der Coaks.	Coaks.	Asche.	Kohlenst.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
Fossiles Holz, Roddergrube bei Brühl	—	19,8	Pulverförmig	49,7	11,4	64,10	5,03	30,87
Gewöhnliche Braunkohle v. Uttweiler	1,2081	5,0	ebenso	71,7	0,947	77,879	2,571	19,550
Steinkohle v. Brzenskowitz, Leopoldinagrube	1,3098	13,1	ebenso	61,5	2,88	76,070	2,85	21,08
— v. d. Königsgrube bei Beuthen	1,285	4,0	zusammengebacken	68,02	0,63	78,89	3,23	17,88
— v. Wellesweiler, Saarbrücken	1,268	2,2	zusammengesintert	67,07	1,0	82,15	3,23	14,62
— v. vereinigt. Sälzer, Westphalen	1,276	1,5	stark aufgebläht	79,79	0,1	88,68	3,21	8,11
— v. Nottekampsbank, Essenwerden	1,306	1,2	zusammengesintert	89,57	1,0	93,03	1,12	5,85
— v. Hundsnocken, ibid.	1,338	0,8	pulverförmig	93,64	0,6	96,60	0,44	2,96
Kennelkohle von England	1,165	1,6	stark aufgebläht	51,82	0,5	74,83	5,45	19,72
Steinkohle von Newcastle	1,256	1,5	aufgeschwollen	69,54	0,86	84,99	3,23	11,78
— v. Eschweiler Niederlage, Durene Bergamtsrevier	1,300	0,9	stark aufgebläht	82,24	1,18	90,22	3,24	6,54

Karsten untersuchte ferner die mit Steinkohlen zugleich vorkommende sogenannte *mineralische Holzkohle* (Faserkohle), die im Aeufsern unserer gewöhnlichen Holzkohle ganz gleich kommt. Sie findet sich nicht mit Braunkohle zusammen. Sie brennt sehr leicht und mit Flamme, hinterläfst dabei 1 und 4 Proc. Asche, und bei der Destillation 92 bis 96 Proc. Kohle. Zwei Arten enthielten weniger Kohle; so wurde z. B. aus der von Pottschapl, in der Gegend von Dresden, nur 80 Proc. Kohle erhalten, und aus der von Heinzmannflötz in Oberschlesien 90 Proc., aber letztere gab 7½ Proc. Asche.

Anthracit und *Graphit* hält Karsten, und aller Wahrscheinlichkeit nach richtigerweise, für Kohlenstoff, der möglicherweise mit einer geringen Menge Wasserstoff, oder sowohl mit Wasserstoff als Sauerstoff verbunden ist, zu deren Constitution aber die Einmischung eines Metalles nicht gehört, wie wir es gewöhnlich vom Graphit vermutheten, den er das reine Kohlenmetall nennt. Er untersuchte den schönen, feinblättrigen Graphit von Borrowdale, dessen spec. Gewicht 2,247 ist, und dieser hinterliefs 13,3 Proc. Asche. Er fand aber, dafs von gröfseren Stücken dieses Graphits Theile von ungleichem spec. Gewicht abgeschlagen werden konnten, und in denen der Aschengehalt mit dem spec. Gewicht zunahm; so hatte z. B. ein Stück 2,419 spec. Gewicht und gab 15 Proc. Asche. Diese Asche gab bei der Analyse 36,5 Kieselerde, 14,2 Titanoxyd, 26,7 Thonerde, 18,1 Eisenoxyd, 1,3 Manganoxyd, 2,7 Talkerde. Zur Stütze von Karsten's Ansicht, kann ich anführen, dafs ich von Pohl in Wien Graphit von Barreros in Minas Geraes in Brasilien

[redacted]

erhalten habe, von denen gewisse Stücke eine eisenhaltige Asche, und andere eine so geringe Spur von Rückstand gaben, dafs man ihn mit Zuverlässigkeit als von zufälliger Einmengung herrührend annehmen kann.

Die Asche von Steinkohlen enthält nach Karsten's Versuchen weder Chlor, Jod, Phosphor noch Chrom. Die gewöhnlichen Bestandtheile sind veränderliche relative Proportionen von Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd, Kalkerde (einem Theile nach kohlensaure) und Talkerde, welche letztere gewöhnlich der am wenigsten häufige Bestandtheil der Asche ist. Kieselerde und Thonerde machen die Hauptmasse aus.

Torf. Brandes und Gruner *) haben einen Torf von Pyrmont untersucht, welcher schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenoxyd (letzteres in basischem schwefelsauren Salz), Gyps und Spuren von phosphorsaurem Kalk eingemengt enthielt. Die in Wasser unauflösliche Torfsubstanz selbst löste sich in hinreichend verdünntem kohlensauren Alkali auf, und gelatinirte damit, wenn die Lauge zu concentrirt war. Die Auflösung wurde nicht von Essigsäure gefällt, wohl aber von Mineralsäuren, wobei der Niederschlag einen Theil der Säure mit in Verbindung aufnahm, so dafs er auf Lackmuspapier reagirte.

Brennbare Gasart in einer Salzgrube. Bremer **) berichtet, dafs in der Gegend der Salzgrube Szlatina, im Marmaroscher Comitat in Ungarn, ein brennbares Gas ausgebrochen sei, das nachher von dem Grubenverwalter in Röhren geleitet und zur Beleuchtung der Grube

---

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVI. p. 475.

**) Poggend. Annalen, VII. p. 131.

benutzt worden ist. Es brennt mit einer ziemlich weifsen, unten bläulichen Flamme, ähnlich der Flamme von einer brennenden Auflösung von Terpenthin in Alkohol. Kalte Körper hineingehalten, beschlagen sich mit Rufs. Die Zusammensetzung des Gases ist nicht untersucht, aber es scheint hiernach eine nicht unbedeutende Menge ölbildenden Gases zu enthalten, dessen Vorkommen im Mineralreich hierdurch erwiesen wäre.

Mineralwasser. Ihre Bestandtheile, hergeleitet von den Gebirgsarten worin sie vorkommen.

Struve *) hat durch Versuche zu erweisen gesucht, dafs die Mineralwasser die darin aufgelösten Salze aus den Gebirgsarten bekommen, wodurch sie fliefsen, und dafs diefs insbesondere mit den in vulkanischen Gebirgsgegenden vorkommenden natronhaltigen Wassern der Fall sei. Seine hierüber angestellten Versuche sind zahlreich und viele darunter überzeugend. Er fing damit an, zu zeigen, dafs die vulkanischen Gebirgsarten Klingstein, Basalt und Porphyr, sowohl Kali als Natron, aber am meisten von letzterem, z. B. 4,9 Kali und 13,8 Natron, enthalten, und zwar in dem Grade, dafs diefs bei weitem mehr ist, als mit der Vorstellung, dafs diese Gebirgsarten Kali- und Natron-Feldspath enthielten, übereinstimmt. Dabei fand er nicht mehr als 58 Proc. Kieselerde und 22 bis 23 Proc. Thonerde. Wenn auch diese Analysen nicht auf einen solchen Grad von Genauigkeit Anspruch machen können, als zur Berechnung chemischer Formeln nöthig wäre, so zeigen sie doch ziemlich nahe die Zusammensetzung des Labradors an, mit dem Unterschiede, dafs in

*) Ueber die Nachbildung der Heilwässer, woraus ein ausführlicher Auszug in Poggendorff's Annalen, VII. p. 341. 429.

jenen Natron die Stelle des Kalkes in den von Klaproth analysirten ausfüllt. Vom Labrador wissen wir, dafs seine Zusammensetzung durch Säuren aufgehoben wird, was nicht mit Feldspath der Fall ist, er mag Kali oder Natron zur Basis haben, und schon dieser erste Blick auf Struve's Arbeit stimmt zu der Meinung, dafs seine Idee nicht nur wahrscheinlich, sondern auch richtig sein möchte.

Struve liefs mit Kohlensäuregas gesättigtes Wasser unter gleichzeitigem Druck auf Pulver von verschiedenen dieser Gebirgsarten wirken, und fand, dafs es hauptsächlich kohlensaures Natron und kohlensauren Kalk, dabei aber auch kleine Mengen von Kieselerde, Kochsalz, schwefelsaurem Natron, kohlensaurer Talkerde, und aus Gneifs und Granit auch kleine Mengen von schwefelsaurem Kali und Chlorkalium auszog. — Als er das Pulver des bei Bilin vorkommenden Klingsteins mit kohlensäurehaltigem, bei 3 Atmosphären Druck gesättigtem Wasser, das also schon als eine verdünnte Säure zu betrachten war, behandelte, so erhielt er eine Auflösung, in der die relativen Verhältnisse der aufgelösten Stoffe so nahe mit denen übereinkamen, in denen sie sich im Biliner Mineralwasser befinden, dafs ich sie hier anführen zu müssen glaube:

	Klingstein-Auflösung.	Biliner Wasser.
Kohlensaures Natron	21,974	22,732
Kochsalz	1,963	2,884
Schwefelsaures Kali	1,670	1,735
Schwefelsaures Natron	4,859	6,171
Kohlensaure Kalkerde	4,480	3,066
Kohlensaure Talkerde	1,126	1,196
Kieselerde	0,512	0,355

Na-

Aufserdem fanden sich in beiden Spuren von Strontianerde, Phosphorsäure und kohlensaurem Mangan. Die böhmischen Basalte von Liebenstein und Padhora geben deutlich die Gegenwart von Lithion, das sich in den nachbarlichen Mineralwassern findet, zu erkennen. — Auf gleiche Weise hat es Struve sehr wahrscheinlich, wenn man nicht sagen will gewifs, gemacht, dafs die Bitterwasser von Püllna und Seidschütz von vulkanischen Gebirgsarten, die zu einer Art mergelähnlicher, mit sehr viel Gyps gemengter Erde zerfallen oder verwittert sind, herrühren. Man bekommt Bitterwasser, wenn man Brunnen in diese Erdschicht gräbt, in denen sich dann ein bittersalzhaltiges Wasser ansammelt. Dieses Bittersalz ist von der Schwefelsäure des Gypses und der Talkerde der verwitterten Gebirgsart gebildet, wobei vom Wasser ein sehr leichtlösliches Salz, das Bittersalz, aufgenommen und eine schwerlöslichere Verbindung, als der Gyps ist, von der zuvor mit der Talkerde verbunden gewesenen Kalkerde mit der Kieselerde und Thonerde gebildet wird.

Essigsaur Kali in Mi ralwasse

Vogel *) gibt an, dafs er bei der Analyse eines Wassers von Brückenau gefunden habe, dafs es nach dem Abdampfen ein völlig zerfliefsendes Salz gebe, das sich als essigsaures Kali auswies. Das Vorkommen von essigsaurem Kali im Mineralreich ist so unerwartet, dafs wir hierüber erneuerte Untersuchungen von Vogel erwarten dürfen, um eine so unwahrscheinliche Thatsache völlig ausgemittelt zu sehen.

Schwefelk in Miner wasser.

Longchamp **) gibt an, dafs sich bei dem

*) Journ. de Pharmacie, XII. p. 8.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 294.

Bade Chaudesaigues in Frankreich in den Wasserleitungen eine ockerfarbene mamellonirte, gesprungene Masse absetze, die inwendig graugelbe Theile von Schwefelkies, mit völligem Metallglanz, enthalten. Dieses Factum ist recht sonderbar, aber doch nicht so schwer zu erklären, als sich Longchamp vorstellt. Wenn Schwefelkies mit Ocker alternirt, so zeigt diefs, dafs das Wasser eisenhaltig und bisweilen hepatisch ist. Wo der Schwefelwasserstoff fehlt, setzt sich nur Ocker und kohlensaurer Kalk ab; kommt der Schwefelwasserstoff, so wird der Ocker, so weit jener hinreicht, zu FeS^3 reducirt, und hört der Schwefelwasserstoff wieder auf, so wird wieder blofs Ocker abgesetzt; weiter vorne in der Röhre setzt sich nichts anderes, als Ocker, und niemals Schwefelkies ab.

Meteorwasser.

Brandes *) hat eine ausführliche Untersuchung über den Gehalt des Regen- und Schnee-Wassers an fremden Stoffen angestellt. Er fand es im Mai am reinsten; es enthielt dann nur 0,0000008 seines Gewichts fester Stoffe; sie vermehrten sich allmählig in steigendem Verhältnifs bis zu 0,0000063 im Januar, worauf sie wieder bis in Mai abnahmen. Diesen Rückstand untersuchte er so, dafs er in jedem Monat 30 Unzen Wasser aufsammelte und zur Trockne abdampfte, welche Rückstände gesammelt wurden und für das ganze Jahr 2,75 Gran ausmachten. Diese 2,75 Gr. wurden analysirt und bestanden aus Harz, Pyrrhin (einer mit animalisch-vegetabilischer Materie analogen Substanz), Mucus, Bittersalz, Chlormagnesium, kohlensaurer Kalkerde, Kochsalz, was die gröfste Menge ausmachte, Gyps, kohlensau-

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVIII. p. 153.

rem Kalk, Chlorkalium, Eisenoxyd, Manganoxyd, Ammoniaksalz (salpetersaurem?). „Indessen, sagt er, ist der Kaligehalt sehr geringe; denn die im Regenwasser durch Chlorplatin bewirkte Reaction ist dem Mucus und dem Pyrrhin zuzuschreiben.“ Das Pyrrhin ist der Stoff, welcher in der Nähe des Meeres eine in einem offenen Gefäfse hingestellte Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd roth färbt. Was im Uebrigen dieser Stoff ist, so wie auch was Brandes unter Meteor-Mucus versteht, ist in dieser Abhandlung nicht angegeben. Dieser Gegenstand ist an sich recht interessant, und es wäre wohl der Mühe werth gewesen, gröfsere Mengen von Regenwasser anzuwenden, um die Analyse mit mehr als 2¾ Gran Rückstand anstellen zu können, was nie zuverlässig werden kann, da die in der Luft schwimmenden Theilchen, die vom Regen herabgespühlt werden, vermuthlich von noch viel gröfserer Mannigfaltigkeit sind, als Brandes angegeben hat. Er berechnet aus diesen Versuchen, dafs im Jahr 1825, in dem sie angestellt wurden, das Regenwasser in der Nähe seines Ortes (Salzuffeln) auf eine Quadratmeile 1,230,166⅔ preufsische Pfund Salz mit herabgeführt habe.

Pflanzenchemie.

Säuren. Essigsäure.

Bekanntlich verbinden sich die Säuren, mit sehr wenigen Ausnahmen, mit Wasser in demselben Sättigungs-Verhältnifs, wie mit anderen Basen. — Casaseca *) suchte den Wassergehalt der concentrirten Essigsäure zu bestimmen. Er findet, dafs 100 Th. der reinsten concentrirten Essigsäure genau von 250 Th. krystallisirtem kohlensauren Natron gesättigt werden. Werden von diesem Salz 10 Atome Krystallwasser abgezogen, und dann darnach berechnet, wieviel wasserfreie Essigsäure zur Sättigung des darin enthaltenen Alkali's nöthig ist, so wird diese Quantität 89,64, wo dann folglich für Wasser 10,36 übrig bleiben. Diefs macht auf 100 Th. Säure 11,56 Th. Wasser, und ist weniger als $\frac{2}{3}$ von *der Quantität* Wassers, welches die Säure enthalten sollte. Hierbei bleibt eine Frage unbeantwortet: da man keine Essigsäure ohne gleichzeitige Bildung von Spiritus pyroaceticus erhält, so oft man versucht, sie aus wasserfreien Materialien zu bereiten, und da man also wasserhaltige Schwefelsäure anwenden mufs, die in ihrem höchsten Grad von Concentration $\dot{H}+\dddot{S}$ ist, wie wird dann mehr als $\frac{1}{3}$ von dem Wasser abgeschieden, welches sich in den Materialien, woraus die Essigsäure bereitet wird, vorfindet? Es ist also klar, dafs Casaseca's Angabe irgend ein Fehler zu Grunde liegt.

*) Journal de Chimie medic. II. p. 127.

Peclet*) hat die Krystallform der Wein- Weinsäu
säure beschrieben. Sie schiefst in sechsseitigen Prismen mit zwei viel breiteren Flächen an, so dafs sie bisweilen wie tafelförmig aussieht. Die Winkel der beiden breiteren Flächen sind 129°, und die Winkel der beiden schmäleren 102°. Das Prisma ist mit 3 Flächen zugespitzt, die sich unter einander mit Winkeln von 102,5, 122 und 125 begränzen. Die eine der Zuschärfungsflächen ist immer so breit, dafs sie die beiden anderen fast verdrängt. Je langsamer die Krystallisation vor sich geht, um so mehr werden die Krystalle tafelförmig.

Ueber die Zusammensetzung der Aepfelsäure Aepfelsäu
hat man bis jetzt sehr verschiedene Angaben, nämlich die von Vauquelin und Döbereiner. Eine, wie es scheint, weit genauere und zuverlässigere Analyse davon hat Frommherz bekannt gemacht **). Er stellte seine Analyse durch Verbrennung von äpfelsaurem Bleioxyd vermittelst Kupferoxyd an. Er fand im geschmolzenen Bleisalz 39,375 Th. Aepfelsäure und 60,625 Th. Bleioxyd, und das Resultat von drei Analysen der Säure war:

Kohlenstoff	28,261	29,268	29,326
Sauerstoff	67,391	65,854	66,041
Wasserstoff	4,348	4,878	4,633.

100 Th. Aepfelsäure sättigen 159 Th. Bleioxyd, dessen Sauerstoff 11 ist; aber $6 \times 11 = 66{,}00$. Es ist dadurch ziemlich bewiesen, dafs diese Säure 6 Atome Sauerstoff enthält. Der Wasserstoffgehalt stimmt mit 7 Atomen überein, aber der Kohlenstoffgehalt gibt keine Anzahl von ganzen Ato-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 78.
**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVII. p. 1.

men, sondern genau $3\frac{1}{2}$. Dieses Resultat wird dann nach der Rechnung 29,357 Kohlenstoff, 65,863 Sauerstoff und 4,780 Wasserstoff. — Man sieht hieraus, daſs das Resultat der Analyse hiermit so nahe übereinstimmend wie möglich ist. Aber $\frac{1}{2}$ Atom ist ganz gegen eine theoretische Ansicht von der Zusammensetzung, und es muſs also aus dieser Untersuchung folgen, entweder daſs die Aepfelsäure $7C + 14H + 12O$ enthält, oder daſs die Kohlensäure nur aus einem Atom Kohlenstoff und einem Atom Sauerstoff besteht. Bekanntlich stimmen alle auf die Entscheidung dieses Punktes bei der Kohlensäure Bezug habenden Versuche, welche wir haben, gleich gut mit der einen wie mit der anderen Meinung überein. Wenn also die Sättigungscapacität der Aepfelsäure mit den Alkalien und den übrigen stärkeren Salzbasen ganz dieselbe, wie für das Bleisalz, ist, so könnte eine Untersuchung von dieser Beschaffenheit entscheidend für die Meinung sprechen, daſs die Kohlensäure aus einem Atom von jedem Elemente bestehe. Aus Braconnot's Versuchen weiſs man indessen, daſs die Aepfelsäure mehrere Sättigungscapacitäten hat, so daſs sie z. B. mit Kalk zwei Salze gibt, wovon das eine unauflöslich ist, und worin sich die Säure zur Kalkerde wie in dem oben angeführten äpfelsauren Bleioxyd verhält; das zweite krystallisirende ist auflöslich, aber von saurem Geschmack, und die Base nimmt darin die doppelte Menge Säure auf. Dagegen hat Braconnot auf der anderen Seite ein basisches Zinksalz, in welchem die Säure fast $1\frac{1}{2}$ Mal so viel Basis, wie in dem mit dem Bleisalz proportionalen, aufnimmt, woraus hervorgeht, daſs in diesen die Säure 4, 6 und 12 Mal

den Sauerstoff der Base enthalten müsse, was gewifs sehr gut mit der Ansicht übereinstimmt, dafs die Aepfelsäure 12 Atome Sauerstoff enthalten könne. — Diese Materie wäre ein vorzüglich interessanter Gegenstand einer genaueren Untersuchung.

Neue Pf zensäure Weinste

Gay-Lussac *) hat eine neue Pflanzensäure beschrieben, die in sehr geringer Menge ein Bestandtheil des Weinsteins, wenigstens desjenigen zu sein scheint, der sich aus den im Vosges-Departement wachsenden Weinen absetzt. Diese Säure wurde von einem chemischen Fabricanten in Tan erhalten, der Weinsäure im Grofsen bereitete, und diese, durch ihre Krystallisationsweise von der Weinsäure unterschiedene, Säure an Gay-Lussac zur Untersuchung gab. Ihre Krystallform ist noch nicht recht bestimmt; in Wasser ist sie weniger leicht auflöslich, als die Weinsäure; sie wird von Kalkwasser gefällt, und der in Salzsäure aufgelöste Niederschlag wird wieder durch Ammoniak ausgefällt, welches letztere nicht mit Weinsäure der Fall ist; sie fällt salpeter- und salzsaure Kalkerde, nicht aber die Gypsauflösung. Mit Kali gibt sie ein schwerlösliches saures Salz; sie fällt essigsaures Bleioxyd, und der Niederschlag enthält Krystallwasser, was mit weinsaurem Bleioxyd nicht der Fall ist. Ihre Sättigungscapacität kommt der der Weinsäure fast gleich, und bei der Destillation gibt sie ganz dieselben Producte, wie jene. Gay-Lussac wird nächstens das Ausführlichere über die übrigen Eigenschaften und die Zusammensetzung dieser Säure mittheilen.

---

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVIII. p. 381.

Säure aus den Kichererbsen.

Auf ältere Versuche gestützt, nimmt man an, dafs die aus den Haaren von Cicer Arietinum ausschwitzende Säure eine mit Aepfelsäure und Essigsäure vermischte Oxalsäure sei. Dulong d'Astafort *) hat durch genaue Versuche gezeigt, dafs in dieser Ausschwitzung die Oxalsäure nicht selten fehle.

Acidum abieticum und pinicum.

Baup **) hat in dem Harze von Pinus Abies und von P. Maritima oder Pinaster zwei krystallisirende, das Lackmuspapier röthende Körper entdeckt. Die erstere derselben schiefst in 4seitigen Tafeln an, und ist bei +14° in 7½ Th. 88 Proc. Alkohols auflöslich. Er nennt sie Acide abietique. Die andere krystallisirt in triangulären Blättern und löst sich in 4 Th. desselben Alkohols auf; er nennt sie Acide pinique. Beide sind in Wasser unauflöslich, und vereinigen sich leicht mit Alkalien und anderen Salzbasen. Wir werden weiter unten sehen, dafs diese Eigenschaft den Harzen im Allgemeinen eigen ist.

Flechtensäure.

Pfaff ***) hat in dem Isländischen Moos eine eigene Säure gefunden. Man erhält sie auf folgende Art: das Moos wird zu Pulver gestofsen und jedes Pfund davon mit einer Auflösung von ½ Loth kohlensaurem Kali digerirt; die Auflösung wird geseiht, durch essigsaures Blei gefällt, der Niederschlag ausgewaschen und entweder durch Schwefelsäure oder durch Schwefelwasserstoff zersetzt, worauf die Säure nach dem Abdampfen in braunen prismatischen Krystallen anschiefst, die durch wiederholte Krystallisation farblos erhalten

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 110.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 108.

***) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 476.

den. Pfaff zieht die Anwendung der Schwe-
säure vor, weil sich mit dem Bleisalz oft ein
lksalz niederschlägt, das sich, wenn das Blei
Schwefelblei wird, als saures Salz in der Flüs-
keit auflöst. Durch Ueberschufs von etwas
ali bei der Extraction kann man diesem wohl
orkommen, dann aber mufs dieses Alkali, nach
n Filtriren, mit Essigsäure gesättigt werden.
se Säure nennt Pfaff *Flechtensäure*. Eine
racteristische Eigenschaft derselben ist, dafs
, auf Kohlen erhitzt, nicht schmilzt, sondern
h, als ein weifser Rauch von eigenem Geruch
flüchtigt, ohne sich vorher zu verkohlen und
ne Kohle zu hinterlassen. Das von derselben
ildete Kalisalz schiefst in Nadeln an, die an
Luft feucht werden. Das Ammoniak- und
tron-Salz bilden ebenfalls nadelförmige Kry-
lle, die aber luftbeständig sind. Mit Kalk-,
ryt- und Strontianerde bildet sie schwerlösliche
ze, aber mit Kalkerde ein saures auflösliches
l krystallisirendes. Mit dem Eisenoxyd schlägt
sich, wie die Bernsteinsäure, nieder. Blei-,
ber-, Zink- und Mangansalze werden davon
ällt, nicht aber die Salze von Baryterde, Thon-
le, Talkerde, Uran, Nickel, Kobalt, Kupfer,
ld und Platin. Von den schon bekannten Säu-
gleicht sie am meisten der Boletsäure, unter-
eidet sich aber davon dadurch, dafs letztere
t Baryterde ein auflöslicheres Salz gibt.

Salzbasen. Unterschwefelsaures Chinin und Cinchonin.

Nach Heeren*) bilden Chinin und Cincho-
mit der Unterschwefelsäure auflösliche Salze,
krystallisirt erhalten werden, wenn man die
wefelsauren Salze bis zur Sättigung in kochen-

*) Poggend. Annalen, VII. p. 193.

dem Wasser auflöst und unterschwefelsaure Baryterde im Ueberschufs zusetzt. Aus der kochendheifs filtrirten Auflösung krystallisiren sie und können dann mit etwas kaltem Wasser abgespühlt werden.

Schwefelsaures Chinin. Chevallier *) hat gezeigt, dafs das schwefelsaure Chinin im Handel bisweilen mit bis zu 8 Procent eines krystallinischen Fettes verfälscht vorkomme.

Morphin. Untersuchungen von Dublanc **) scheinen darzuthun, dafs das Morphin und seine Salze in dem thierischen Organismus so zersetzt werden, dafs man sie weder im Blut noch im Urin von solchen wiederfindet, die gröfsere Quantitäten davon genommen haben. In diesem Falle verhielte sich das Morphin wie die meisten stickstoffhaltigen Stoffe, die beim Verdauungsprozefs zersetzt werden.

Picrotoxin. Gegen die Erklärung Casaseca's (Jahresb. 1827, p. 259.), dafs dem Picrotoxin gänzlich die Eigenschaft, Säuren zu sättigen und Salze zu bilden, mangele, hat Boullay, der Entdecker dieser Substanz, angeführt ***), dafs, obgleich er zugebe, dafs sie keine neutralen Salze zu geben fähig wäre, sie sich doch mit den Säuren, wie andere schwache Basen, verbinde, deren Salze auf Lackmus sauer reagiren, und er hält den Abstand zwischen Morphin und Picrotoxin für nicht gröfser, als zwischen Kali und Thonerde. Mit Essigsäure und Salpetersäure gibt das Picrotoxin schöne Krystallisationen, eben so auch mit Citro-

*) Journal de Ch. med. II. p. 437.

**) A. a. O. p. 257.

***) Journal de Pharm. XII. p. 106.

nensäure und Weinsäure. Essigsaures Picrotoxin kann mit Wasser gewaschen werden, bis es nicht mehr sauer reagirt. Wird es dann mit zweifach kohlensaurem Kali behandelt, so bekommt man essigsaures Kali, in den man die Essigsäure leicht an dem Geruch erkennen kann, wenn man das Salz mit concentrirter Schwefelsäure behandelt.

Althein

Bacon *) will in der Althaea officinalis eine neue Salzbasis gefunden haben. Man bereitet ein wäſsriges Extract davon, und kocht dieses so lange mit Alkohol aus, als dieser sich beim Erkalten trübt. Die sich daraus abscheidende Substanz ist krystallinisch und ist äpfelsaures Althein. Man löst es in Wasser auf, dampft zur Syrupsconsistenz ab, und läſst es anschieſsen. Die Krystalle werden von der gelben Mutterlauge mit etwas Wasser abgewaschen. Sie bilden kleine sechsseitige Prismen, die durchsichtig und smaragdgrün sind. Sie werden von der Luft nicht verändert und röthen Lackmus. Wird ihre wäſsrige Auflösung mit Talkerde behandelt, so bekommt man eine schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit, die, filtrirt und abgedampft, reguläre sechsseitige, durchsichtige und glänzende Prismen absetzt, die eine grüne Farbe, schwachen Geschmack, keinen Geruch haben, luftbeständig, in Alkohol unauflöslich sind, und mit Essigsäure ein krystallisirendes Salz geben.

Guaranin

Martius **) hat eine neue Pflanzensubstanz entdeckt, die basische Charaktere zu haben scheint, und von ihm *Guaranin* genannt worden ist. Es wird aus den in Brasilien einheimischen Beeren von Paullinia sorbilis erhalten, die, zusammenge-

*) Journal de Ch. med. II. p. 551.

**) Kastner's Archiv, VII. p. 266.

knetet und getrocknet, in pfundschweren Stücken, unter dem Namen *Guarana*, in den Handel kommen und als adstringirende Substanz gebraucht werden. Mit $\frac{1}{3}$ Kalihydrat vermischt und mit Alkohol so lange extrahirt, als dieser noch etwas auflöst, gibt diese Guarana eine Auflösung, die nach der theilweisen Abdampfung des Alkohols ein grünes Fett absetzt, und, nach der Abscheidung dieses letzteren und Abdestillation des Alkohols, eine feste Substanz hinterläfst, die man durch Sublimation bei gelinder Hitze reinigt, und so in farblosen, federartigen Krystallen erhalten wird. In Wasser ist es schwerlöslich, in Alkohol leichtlöslich; seine Auflösung färbt die rothe Rosentinctur schwach grün, stellt kaum merkbar die blaue Farbe von geröthetem Lackmus wieder her, färbt aber die Rhabarbertinctur merklich braun. Beim Zusammenreiben mit Kali gibt es kein Ammoniak, aber damit destillirt, wird es unter Ammoniak-Entwickelung zersetzt. Es läfst sich mit Schwefel, mit Phosphor, mit Campher zusammenschmelzen und wird von fetten Oelen aufgelöst. Seine Auflösung in Wasser wird stark von Galläpfelinfusion gefällt. Ob dieser dem Anschein nach basische Körper mit Säuren Salze gibt, ist noch nicht untersucht.

Corydalin. Wackenroder *) hat in der Wurzel von Corydalis tuberosa (Decand.), sonst Fumaria cava genannt, eine neue, von ihm *Corydalin* genannte, vegetabilische Salzbasis gefunden. Es wird auf folgende Art erhalten: die gröblich gepulverte Wurzel wird einige Tage lang mit Wasser digerirt, wodurch sich eine dunkelgrüne, das Lack-

*) A. a. O. VIII. p. 417.

muspapier röthende Infusion bildet. Dieselbe wird abfiltrirt und durch kaustisches Kali, welches man bis zur schwach alkalischen Reaction der Flüssigkeit zusetzt, gefällt. Dadurch entsteht ein starker, grauer Niederschlag, den man abfiltrirt. Die übrigbleibende Wurzel gibt, mit Wasser macerirt, das durch etwas Schwefelsäure sauer gemacht ist, noch mehr Corydalin, was aber nicht so leicht rein wird, und deshalb nicht zu der ersten Portion zu mischen ist. Der Niederschlag wird getrocknet und mit Alkohol gekocht, so lange als dieser noch etwas auflöst, worauf die Auflösung abdestillirt wird, bis der gröſste Theil des Alkohols übergegangen ist. Aus dem Rückstand schieſsen bisweilen Krystalle von Corydalin an. Die Flüssigkeit wird eingetrocknet und die trockne Masse mit einer sehr verdünnten Schwefelsäure behandelt, die eine grüne, holzartige Substanz unaufgelöst läſst. Die saure Auflösung wird mit Alkali (kaustischem oder kohlensaurem) gefällt, von dem man aber anfangs nur nach und nach ganz kleine Mengen zusetzt, so lange sich nämlich ein dunkler Niederschlag bildet, den man abfiltrirt; hierauf fällt das Corydalin weiſs nieder. nimmt aber gewöhnlich beim Auswaschen einen Stich in's Graue an.

Nach dem Trocknen bildet das Corydalin leichte, lose Klumpen von schmutzig-weiſser oder graulicher Farbe, die stark an den Fingern abfärben. Es ist geruchlos und in isolirtem Zustand fast ohne Geschmack. Von Alkohol wird es leicht aufgelöst, und um so leichter, je wasserfreier er ist. Die Auflösung ist grüngelb. Kochend gesättigt, schieſst es daraus in linienlangen, farblosen, prismatischen Krystallen an, und wird die

Auflösung freiwillig abdampfen gelassen, so setzt es sich in feinen Schuppen ab. Es reagirt in dieser Auflösung bemerkbar alkalisch auf Lackmus- und Rothkohl-Infusion, so wie auch auf Rosentinctur. Dem unmittelbaren Einfluſs des Sonnenlichts ausgesetzt, wird es dunkler und grüngelb, jedoch mehr in derber Gestalt, als wenn es krystallisirt ist. Es schmilzt bei einer sehr gelinden Hitze, noch unter $+100°$, zu einer dunkelgrünen Masse, die in dünnen Splittern durchscheinend und im Bruch krystallinisch ist. Bei einer etwas erhöhteren Temperatur wird es leicht braun, gibt Wasser und Ammoniak, und gesteht nachher zu einer braunen, durchscheinenden Masse. Die grüngelbe Farbe, die das Corydalin beim Schmelzen annimmt, scheint seinem flüssigen Zustand anzugehören, denn seine Auflösungen in Alkohol und Aether, selbst die von ganz farblosen Krystallen, nehmen sie an, und liefern beim Abdampfen dennoch die Salzbase wieder ungefärbt. Von Wasser wird es äuſserst unbedeutend aufgelöst; durch langes Schütteln läſst es sich darin aufschwemmen. Mit Wasser gekocht, schmilzt es und schwimmt in grüngelben Tropfen oben auf. Eine kleine Menge löst sich auf, scheidet sich aber beim Erkalten wieder aus und macht das Wasser unklar. Aether löst dasselbe eben so leicht wie Alkohol auf. — Kaustisches Alkali, zumal Kali, löst, wenn es beim Fällen in einigem Ueberschuſs zugesetzt wird, eine geringe Menge davon auf, wodurch sich die Flüssigkeit grüngelb färbt.

Mit Säuren bildet es Salze, die einen äuſserst bittern, dem der Chininsalze ähnlichen Geschmack haben. Mit *Schwefelsäure* geht es zwei Verbindungen ein. Die eine ist krystallinisch, und wird

erhalten, wenn die Säure mit mehr Basis, als sie sättigen kann, digerirt und die Flüssigkeit dann abgedampft wird. Dieses Salz ist dann in Wasser sehr schwerlöslich. Setzt man etwas Schwefelsäure zu einer Auflösung von Corydalin in Alkohol, so daſs letzteres im Ueberschuſs bleibt, so setzt sich beim Abdampfen zuerst eine Portion der krystallinischen Verbindung ab, und dann gibt die Flüssigkeit beim Abdampfen eine durchsichtige, gesprungene, grüngelbe Masse, die in der Luft unveränderlich, aber in Wasser leicht auflöslich ist. Sie röthet schwach Lackmuspapier. Ein Ueberschuſs von Schwefelsäure wirkt zerstörend darauf, färbt es zuerst violett und dann schwarz. *Salpetersäure* zerstört das Corydalin und färbt es roth, was, wenn das Gemische noch concentrirter ist, in's Blutrothe übergeht. Verdünnte kalte Salpetersäure löst das Corydalin ohne Farbe auf, versucht man aber die Auflösung abzudampfen, so röthet sie sich und wird dann nicht mehr von Alkali gefällt. Dieſs ist so empfindlich, daſs man durch Kochen mit etwas Salpetersäure auch sehr kleine Mengen von Corydalin in einer Flüssigkeit entdecken kann. *Salzsäure* gibt ein nicht krystallisirendes, und *Essigsäure*, die sich schwieriger als die Mineralsäure mit Corydalin vereinigt, ein krystallisirtes Salz, das sich wieder in Wasser auflösen und umkrystallisiren läſst. *Gerbstoff* (aus Galläpfeln) schlägt dasselbe nieder, und ist für dasselbe, wie für die übrigen vegetabilischen Salzbasen, ein höchst empfindliches Reagens. Der Niederschlag ist aus verdünnten Auflösungen weiſs, aus mehr concentrirten graugelb.

Wackenroder vergleicht diese Salzbasis mit Chinin, und führt an, daſs die Wurzel von

Corydalis tuberosa bisweilen schon mit Erfolg gegen Wechselfieber angewendet worden sei. — Diese vegetabilische Salzbasis findet sich nicht in einer Infusion von Fumaria officinalis.

Aesculin.

Chereau *) hat die von mir im Jahresb. 1825, p. 203., hinsichtlich des Aesculins geäusserte Vermuthung, daſs die von Canzoneri beschriebenen Krystalle von schwefelsaurem Aesculin nichts anders als Gyps seien, bestätigt gefunden.

Neue Salzbasen in China de Carthagena und Nova.

Gruner **) gibt an, daſs er in der China de Carthagena, oder wenigstens in einer gelben Chinarinde, die er für jene hält, eine Salzbasis gefunden habe, die in feinen Nadeln krystallisirt, in isolirtem Zustand geschmacklos ist, leicht von Alkohol, weniger leicht als Chinin von Aether aufgelöst wird, und mit Schwefelsäure ein in vierseitigen Prismen krystallisirendes Salz gibt, das wie Aloë bitter schmeckt. Dieses Salz ist in Wasser leichter auflöslich, als die schwefelsauren Salze von Chinin und Cinchonin, und 100 Th. Basis werden von 14,69 Th. Schwefelsäure gesättigt, während jene Basen nur 10,91 und 12,9 Th. dieser Säure aufnehmen. In der China Nova fand er eine ähnliche Salzbasis, wovon 100 Th. 12,3 Th. Schwefelsäure sättigen, was sich also dem Sättigungsvermögen des Cinchonins nähert.

Indifferente Pflanzenstoffe. Stärke.

Raspail ***) hat bei einigen microscopischen Untersuchungen über mehrere Stärkearten zu finden ge-

*) Journal de Pharm. XI. p. 47.

**) Bulletin univers. des Sc. med. Mars 1826. p. 285.

***) B. univ. de Sc. math. phys. chem. etc. Sept. 1826. p. 229.

geglaubt, daſs diese Substanz, wenn sie sich in der Pflanze in feinen Körnern abgesetzt hat, aus einer Hülse besteht, die eine wäſsrige Auflösung einer gummiartigen Materie umschlieſse, und daſs, wenn Jod Stärke färbt, es eigentlich die Hülse und nicht die Gummi-Auflösung ist, welche davon Farbe annimmt. Caventou *) hat bewiesen, daſs diese Angabe ungegründet ist. — Bei dieser Gelegenheit hat derselbe einige Untersuchungen über die, gewöhnlich Salep genannten, Wurzeln der Orchiden mitgetheilt, die es auſser allen Zweifel setzen, daſs die in denselben enthaltene Substanz nicht mit Stärke, sondern mit der schleimigen Materie identisch ist, woraus das Traganthgummi besteht, und die man in Frankreich Bassorin zu nennen pflegt; welches sich vom Gummi, durch seine Eigenschaft, sich nicht oder nur sehr unvollständig in Wasser aufzulösen, darin aber zu einer durchsichtigen, halbflüssigen Gallert anzuschwellen, unterscheidet.

Die Gebrüder Derosne **) haben eine Zuk- Zucker.
kerreinigungs-Methode angegeben, wobei weder Kalkwasser noch Blut nöthig ist. Sie besteht darin, daſs sie den Zucker kalt mit dem gleichen Gewicht Alkohol maceriren, die Auflösung abtropfen lassen und den unaufgelösten Theil, der hierdurch schneeweiſs geworden ist, auspressen. Die Auflösung wird abdestillirt, bis daſs der gröſste Theil des Alkohols wieder gewonnen ist, worauf ein Syrup zurückbleibt, der weit angenehmer, als gewöhnlicher Syrup ist. Der gereinigte Zucker wird noch einmal in Wasser aufgelöst und auf

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 337.

**) Journal de Pharm. XII. p. 311.

die gewöhnliche Art zur Krystallisation verkocht, jedoch ohne Kalk und Blut, und der in den Hutformen erstarrte Zucker wird mit Alkohol gewaschen. Der Zucker wird völlig weifs und rein; aber es wäre sonderbar, wenn nicht der Verlust von Alkohol bei dieser Reinigungs-Methode bei weitem alle Vortheile überwöge, die sie sonst gewähren könnte. — Payen *) hat eine Methode, den Zucker aus Runkelrüben auszuziehen, angegeben, die er für vortheilhafter als die gewöhnliche hält, die ich aber hier nicht mittheile, da dieser Gegenstand für Schweden kein unmittelbares Interesse hat, und die Methode in wissenschaftlicher Hinsicht eigentlich nichts Neues enthält.

Marx **) hat gezeigt, dafs die Krystalle von Rohrzucker sehr leicht theilbare, natürliche Durchgänge, parallel mit den breiteren Flächen des sechsseitigen Prisma's, haben, und dafs man auf diese Art aus Zuckerkrystallen, wie von Mineralkrystallen, dünne Lamellen schlagen kann, die zwischen zwei Turmalinscheiben oder zwischen zwei reflectirenden, das Licht polarisirenden Flächen gesehen, die gewöhnlichen gefärbten, von einem schwarzen Strich durchschnittenen Ringe zeigen. Diese Erscheinung bei dem Zucker hat indessen schon Biot, wiewohl auf eine weit beschwerlichere Art, gezeigt.

Calloud ***) hat gezeigt, dafs, wenn man eine Auflösung von Chlornatrium mit Traubenzucker oder mit diabetischem Zucker vermischt und abdampft, eine Verbindung von beiden in

---

*) Journal de Ch. med. II. p. 34.

**) Kastner's Archiv, VIII. p. 392.

***) Journal de Pharmacie, XI. p. 562.

Gestalt von doppelt sechsseitigen Pyramiden oder Rhomboëdern, mit Abstumpfung der stumpfen Ecken, anschieſst. Diese Krystalle enthalten gegen 6 Proc. Krystallwasser, und die von Traubenzucker 25 Proc. Chlornatrium, die von diabetischem aber nur 10 Proc. Sie erhalten sich in der Luft, und sind sowohl in Wasser als in wasserfreiem Alkohol leicht auflöslich.

Es ist bekannt, daſs die Wurzel des Süſsholzes (Glycyrrhiza glabra) einen eigenthümlichen Stoff von süſsem, aber zugleich widerlichem Geschmack enthält. Methoden, denselben zu reinigen, sind vor längerer Zeit von Döbereiner und Robiquet angegeben. Der letztere fällte diesen Stoff mit Essigsäure. Süſsholzzucker.

Bei einer Untersuchung, die ich zur Vervollständigung der Angaben in meinem neulich erschienenen Lehrbuche der organischen Chemie mit diesem in medicinischer Hinsicht merkwürdigen Stoffe angestellt habe, habe ich gefunden, daſs diese Zuckerart (wenn anders man ihn als solche betrachten darf) in isolirter Form erhalten werden kann, wenn man zerschnittene Süſsholzwurzel mit siedend heiſsem Wasser infundirt, und die filtrirte, erkaltete Flüssigkeit mit Schwefelsäure in kleinen Portionen vermischt, so lange als noch ein Niederschlag entsteht. Dieser Niederschlag ist schwefelsaurer Süſsholzzucker. Man wäscht ihn erst mit saurem, und darauf mit reinem und kaltem Wasser, so lange dieſs noch sauer schmeckt. Nun digerirt man ihn mit Alkohol, wobei Pflanzeneiweiſs ungelöst zurückbleibt und die Verbindung des Zuckers mit Schwefelsäure aufgelöst wird. Alsdann setzt man feingeriebenes kohlensaures Kali oder Natron nach und nach in kleinen

Portionen hinzu, und wenn die Lösung nicht mehr sauer reagirt, giefst man sie ab und verdunstet sie. Es ist gut, eine Spur der sauern Lösung im Ueberschpfs zu lassen, und man thut daher wohl, eine Portion davon zurückzusetzen, und davon hernach der gesättigten Auflösung so viel hinzuzufügen, bis die Flüssigkeit eine schwach saure Reaction zeigt. Die Flüssigkeit wird nun hingestellt, damit sich das schwefelsaure Kali absetze, und darauf verdunstet. Dann bleibt der Zucker in Gestalt einer gelben, durchscheinenden Masse zurück, die zu einem groben, dem Bernsteine ähnlichen, Pulver zerspringt, den eignen süfsen Geschmack der Wurzel besitzt, und sich leicht und mit gelber Farbe sowohl in Alkohol wie in Wasser auflöst. An offner Luft erhitzt, schwillt er auf, entzündet sich und brennt mit einer hellen und rufsenden Flamme. Das Pulver desselben brennt an der Luft wie Harzmehl oder Lycopodium. Es verändert sich nicht an der Luft. Seine Lösungen in Wasser werden durch *alle Säuren* gefällt, und um so vollständiger, je concentrirter die Flüssigkeit war, besonders wenn ein Ueberschufs von Säure hinzukommt. Die gewaschenen Niederschläge schmecken nicht sauer, sondern nach einer Weile rein süfs. Sie lösen sich in siedendem Wasser, und gestehen, wenn die Lösung concentrirt war, beim Erkalten zu einer gelben, durchsichtigen Gallerte. Sie lösen sich auch in Alkohol, der sie in Gestalt eines gelben, durchscheinenden, nach völligem Trocknen, trüben und strohgelben Extractes zurückläfst. Sie verbrennen ohne Rückstand. Mit *Basen* vereinigt sich dieser Stoff ebenfalls leicht. Es ist daher äufserst schwer, ihn so von Säuren abzu-

scheiden, daſs er sich nicht mit den dazu angewandten Basen verbindet. Seine Verbindungen mit Alkalien sind leichtlöslich in Wasser und schwerlöslich in Alkohol; wenn sie genau gesättigt sind, enthalten sie nicht eine Spur von Kohlensäure, auch wenn die Base in kohlensaurem Zustande angewandt wurde. Sie schmecken rein süſs, ohne alkalischen Beigeschmack. Es ist glaublich, daſs diese Verbindungen wirksamer in medicinischer Hinsicht sind, als der Süſsholzzucker für sich. Mit Kalk und Baryt gibt er lösliche Verbindungen, die nicht von Kohlensäure gefällt werden. Die Lösung der Barytverbindung gelatinirt, wenn sie in der Wärme stark concentrirt wird. Mit den Metalloxyden gibt er unlösliche Verbindungen. In eine Lösung von Bleiessig getröpfelt, gibt er einen Niederschlag, der, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, eine schwarze Milch bildet, aus welcher das Schwefelblei sich nicht abscheidet. Dieſs würde sonst eine gute Methode sein, den Zucker rein zu erhalten. — Denselben Zucker erhält man aus einer Auflösung des Süſsholzsaftes (Succus liquiritiae), wenn man ihn in Wasser auflöst, mit Eiweiſs klärt und mit Schwefelsäure fällt. Aber dieser Zucker ist braun, läſst sich durch Behandlung mit Blutlaugenkohle nicht entfärben, und vereinigt sich, auſser mit Säuren und Basen, wie der gelbe, auch mit Salzen, z. B. mit schwefelsaurem Kali, Kalk und Baryt, so daſs man durch eine Digestion der alkoholischen Lösung dieses Zuckers mit diesen Salzen, in fein zertheiltem Zustande, ihn meist aus der Lösung fällt. Die Verbindungen mit diesen Salzen krystallisiren nicht. Er fällt aus den Auflösungen mehrerer Metallsalze sowohl die Säure wie die Basis.

Einen Stoff von völlig gleichen Eigenschaften, aber weniger süſsem und mehr bitterm Geschmacke, erhält man aus einer Pflanze, die auf den Antillen wächst und *Abrus praecatorius* *) heiſst. Die Eigenschaften dieses Abruszuckers sind im Uebrigen so gleich, daſs er sich nur durch eine dunklere Farbe von dem vorhergehenden unterscheidet.

Zucker im Engelsüſs.

Der zuckrige Stoff in der Wurzel des Engelsüſses (Polypodium vulgare) ist dagegen von einer ganz andern Natur. In der Infusion von derselben bringt wohl Schwefelsäure nach einiger Zeit einen geringen Niederschlag hervor, aber dabei verschwindet alle Süſsigkeit, und man kann sie nicht wieder hervorrufen. Der Niederschlag wird gelb an der Luft und gibt mit Alkalien einen, durch deren Reaction rothgefärbten Stoff, ohne allen süſsen Geschmack. Sättigt man die saure Flüssigkeit, aus der er gefällt ist, mit kohlensaurem Kalke, und läſst sie an der Luft stehen, so setzt sich allmählig, unter Einsaugung von Sauerstoff, eine ziemlich bedeutende Menge eines dunkel violetten, im Wasser unlöslichen Stoffes ab. Der süſse Stoff in dem Engelsüſse scheint einer von den am leichtesten zerstörbaren zu sein. Er erträgt zwar ein längeres Sieden, aber chemische Reagentien verändern ihn. Wenn z. B. eine Infusion von Engelsüſs mit Bleiessig gefällt wird, so enthält der Niederschlag keinen Zucker; die Lösung, durch Schwefelwasserstoff vom Bleioxyde, und durch vorsichtiges Verdunsten von der Essig-

*) Es ist dieselbe, welche die roth und schwarz gefärbten, harten Erbsen gibt, die bisweilen zu Halsschnüren aufgereiht werden.

säure befreit, hinterläſst einen fast farblosen Syrup von einem faden, süſsen Geschmacke, der nicht mehr das Charakteristische des Engelsüſses besitzt.

Bekanntlich, hat Beccaria in dem Weizen einen eigenthümlichen klebrigen Stoff entdeckt, welchen man erhält, wenn man die Stärke durch Kneten in Wasser daraus abscheidet. Er hat diesen *Gluten* genannt; die deutschen Chemiker nennen ihn *Kleber*. Im Jahresberichte von 1822 erzählte ich die Versuche, die Taddei mit diesem Stoffe anstellte, durch welche derselbe zwei neue besondere Stoffe gefunden zu haben glaubte, die er *Gliadin* und *Zymome* nannte. Die übrigen Getreidearten geben keinen dem Gluten von Beccaria ähnlichen Stoff, aber Einhof*), in seiner vortrefflichen Analyse des Roggens, der Gerste und der Erbsen, hat gezeigt, daſs diese einen Stoff enthalten, der dem Gluten aus Weizen sehr analog ist, sich aber während der Behandlung mit Wasser in diesem löst. Ich habe Gelegenheit gehabt, den Gluten von Beccaria zu untersuchen**), und habe dabei gefunden, daſs Taddei nur neue Namen an bekannte und gewöhnliche Bestandtheile der Pflanzen, besonders der Samen der Gräser, gegeben hat. Wenn man Beccaria's Gluten mit Alkohol kocht, so lange dieser noch beim Erkalten trübe wird, so zieht der Alkohol daraus eine bedeutende Portion dieser Masse, und der Alkohol trübt sich beim Erkalten. Wenn diese geistige Lösung mit Wasser vermischt und destillirt wird, so setzt die in der Retorte blei-

Pflanzenle und Pfla zeneiwei

*) Im 5ten und 6ten Bande von Gehlen's Neuem allgemeinen Journal der Chemie.

**) Das Nähere darüber in m. Lehrb. d. Ch. III.

bende wasserhaltige Flüssigkeit, beim Erkalten, einen zusammenhangenden klebrigen Stoff ab, der dem Gluten völlig gleicht. Dieser ist der *Pflanzenleim*, Kleber, von gleicher Natur mit dem, welcher nach den von Einhof angegebenen Methoden aus Roggen oder Gerste abgeschieden wird. Der in Alkohol ungelöste, noch feuchte Stoff ist halbdurchscheinend und dem thierischen Eiweifse, worin einige Fäden eingemengt liegen, so ähnlich, dafs man dem blofsen Ansehen nach nicht erkennen kann, dafs es Pflanzeneiweifs, oder wie es Wahlenberg mit Recht nennt, *Samenweifs* (fröhvita) ist. Kaustisches Alkali in einer verdünnten und kalten Lösung, löst das Pflanzeneiweifs auf, und läfst die Fäden und die noch daran sitzende Stärke ungelöst.

Die Haupteigenschaften dieser Stoffe sind folgende: *a*) der *Pflanzenleim*, so wie er nach Abziehen des Alkohols aus der zurückbleibenden Flüssigkeit erhalten wird, ist graugelb, zusammenhängend, klebrig und höchst elastisch, hat keinen Geschmack, aber einen eignen schwachen Geruch. In trockner Luft wird er auf der Oberfläche glänzend, und trocknet allmählig zu einer dunkelgelben, ganz durchsichtigen Masse ein, ähnlich einem trocknen animalischen Stoffe. Er löst sich in Alkohol mit blafsgelber Farbe auf, und bleibt nach Verdunstung desselben in Form eines gelben, durchsichtigen Firnisses zurück. Bei Behandlung des Pflanzenleims mit kaltem Alkohol erhält man eine milchichte Flüssigkeit und ein weifser schleimiger Stoff bleibt ungelöst. Dieser Stoff ist kein Pflanzenleim. Er wird beim Sieden aufgelöst, aber die Lösung wird beim Erkalten milchicht. Löst man Pflanzenleim siedend in schwachem

Weingeist, so fällt er daraus beim Erkalten nieder, mit Beibehaltung seiner Klebrigkeit. Er löst sich in Essigsäure mit Hinterlassung eines weiſsen, schleimigen Stoffs, den die Säure selbst beim Sieden nicht aufnimmt, der aber beim Filtriren zum Theil durch das Papier geht. Aus der Lösung in Essigsäure wird er, mit Beibehaltung seiner Klebrigkeit, gefällt, wenn man die Säure mit einem Alkali sättigt. Mit den unorganischen Säuren verbindet sich der Pflanzenleim zu klebrigen, in saurem Wasser unlöslichen Verbindungen, die, wenn der Ueberschuſs von Säure fortgewaschen ist, sich in Wasser löst, und sowohl aus dieser Lösung, als aus der in Essigsäure gefällt wird, wenn man mehr Säure hinzusetzt. Hiervon macht jedoch die Phosphorsäure eine Ausnahme, welche die sauern Auflösungen nicht fällt. Auch mit kaustischem Alkali verbindet sich der Pflanzenleim, und wenn der letztere in Ueberschuſs zugegen ist, erhält man eine so neutrale Auflösung, daſs aller alkalische Geschmack gänzlich verschwindet. Er gibt nach Verdunstung eine durchsichtige, in Wasser wiederum lösliche Masse, wobei der meiste schleimige Stoff ungelöst bleibt. Ammoniak und Kalkwasser fällen den Pflanzenleim aus seiner Lösung in Säuren und lösen ihn wieder auf; in seinem zusammengebackenen Zustande lösen sie ihn aber nicht, wenigstens geschieht die Lösung sehr langsam. Mit den Erden und Metalloxyden gibt der Pflanzenleim unlösliche Verbindungen; kohlensaure Alkalien fällen den Pflanzenleim aus seiner neutralen Auflösung in kaustischem Alkali oder in Säuren. Der Niederschlag ist eine, aus der Flüssigkeit verdrängte, nicht klebrige Verbindung von Pflanzenleim mit Alkali. — Schwefel-

saures Eisenoxyd fällt den Pflanzenleim nicht aus der Essigsäure. Dagegen wird er aus seinen Auflösungen in Säuren durch Cyaneisenkalium gefällt als eine zart weiſse, halb durchscheinende Masse, die sich an die Innenseite des Glases absetzt. Er wird sowohl aus seinen Auflösungen in Säure, als aus denen in Alkali, durch Quecksilberchlorid oder Galläpfelaufguſs gefällt; der ungelöste Pflanzenleim wird in beiden Auflösungen gegerbt, ganz wie es mit dem thierischen Leime geschieht. — Der *schleimige Stoff*, den ich mehrmals erwähnt habe, ist seinen Eigenschaften nach nicht untersucht. Man scheidet ihn am besten ab, wenn man Pflanzenleim mit concentrirter Essigsäure behandelt, und die Masse, nach vollständiger Durchdringung, mit kaltem, schwachem Alkohol vermischt, welcher den essigsauren Pflanzenleim aufnimmt, worauf der ungelöste weiſse Stoff mit kaltem Weingeiste gewaschen werden kann. Er trocknet zu einem durchsichtigen, farblosen Körper ein, der bei der Destillation Ammoniak gibt. In Alkohol schwillt er auf und wird schleimig; beim Sieden löst er sich darin, setzt sich aber beim Erkalten daraus wieder ab.

b) Das *Pflanzeneiweiſs*, so wie es in einer mit ihm gesättigten Lösung in verdünntem kaustischen Kali erhalten wird, hat so durchaus die Eigenschaften des Eiweiſses, daſs Alles, was von diesem bekannt ist, auch vom Pflanzeneiweiſs gilt. Die Lösung in Kali schmeckt, wenn das Pflanzeneiweiſs in Ueberschuſs angewandt ist, nicht alkalisch, gerinnt zwar etwas beim Sieden, wird aber gröſstentheils vom Alkali zurückgehalten. Es verbindet sich mit Säuren; genau gesättigt, ist die Verbindung in Wasser löslich; ein Ueberschuſs

von Säure fällt sie daraus. Hiervon machen jedoch die Essigsäure und die Phosphorsäure eine Ausnahme. Diese können in großer Menge hinzugesetzt werden, ohne daſs sie die Verbindung fällen; setzt man aber eine andere Mineralsäure hinzu, so wird sie gefällt. Vor Behandlung mit Kali wird das mit Alkohol gekochte Pflanzeneiweiſs schwach von Essigsäure oder Phosphorsäure aufgelöst, aber es schwillt beim Kochen mit ihnen zu einer klaren, farblosen und durchsichtigen Gallerte von vielfach gröſserem Volumen an. Gegen Sublimat, Galläpfelaufguſs und Blutlauge verhält sich das Pflanzeneiweiſs ganz wie das thierische Eiweiſs.

Französische Chemiker betrachten den in den Emulsiv-Samen enthaltenen stickstoffhaltigen Stoff als analog mit dem Käse in der Milch, und nennen ihn *Caseum*. Soubeiran *) hat gezeigt, daſs dieser Stoff aus den Mandeln, gleich dem oben beschriebenen Pflanzeneiweiſs, Eigenschaften vom Eiweiſs, aber nicht vom Käse, besitzt; und Payen und Henry **), die Soubeiran's Resultat als eine Widerlegung ihrer Angaben betrachteten, sind bei neuen Versuchen bei dem Resultate stehen geblieben, daſs jener Stoff nicht für Käsestoff, *caseum*, zu halten sei, sondern *albumino-caséeux* genannt werden müsse. — Ich muſs hinzusetzen, daſs dieser seinen Eigenschaften nach ganz mit dem Pflanzeneiweiſs übereinstimmt.

Walker ***) hat gezeigt, daſs wenn man zu einer Auflösung von Phosphor in fetten Oelen Fette Oe Auflösung Phosphor denselbe

*) Journ. de Pharm. XII. p. 52.

**) Journ. de Chim. med. II. p. 56.

***) Poggend. Annalen, VI. p. 125.

2 bis 4 Proc. vom Gewicht der Lösung von folgenden flüchtigen Oelen: Terpenthin-, Bernstein-, Rosmarin-, Bergamott-, Citronen-, Angelika-, Petersilien-, Muskatnufs- oder Kamillen-Oel, mischt, augenblicklich die Eigenschaft der Auflösung, im Dunkeln zu leuchten, verloren geht. Andere flüchtige Oele wirken nicht in gleichem Grad, und Nelken-, Zimmet-, Stein-Oel und das Oel aus dem Perubalsam sind ganz unwirksam.

Oel mit Knochenkohle.

Puissan *) hat die Bemerkung gemacht, dafs Baumöl, Mohnöl und Mandelöl, 24 Stunden lang mit Knochen- oder Blutlaugen-Kohle macerirt, die Farbe verloren und eine solche Flüssigkeit bekamen, dafs, um damit Cerat von gewöhnlicher Consistenz zu machen, $\frac{1}{5}$ Wachs mehr als gewöhnlich nöthig war.

Grüner Oelfirnifs.

Thénard und d'Arcet **) haben die Kupferoxydseife zum bronciren von Gypssachen auf folgende Art anwenden gelehrt: Man bereitet eine Seife aus Leinöl und kaustischem Natron, löst diese in Wasser auf und schlägt sie mit einem Gemenge von 4 Th. schwefelsaurem Kupferoxyd und 1 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul nieder, worauf man den Niederschlag gut auswäscht und trocknet. Dann löst man 16 Th. von dieser Seife in 30 Th. Leinölfirnifs (aus 4 Th. Leinöl und 1 Th. Bleiglätte bereitet) auf, und schmilzt zugleich 10 Th. Wachs ein. Die hervorstehenden oder erhöhten Theile der Gypsfigur werden mit etwas Blattgold oder Musivgold gerieben, und dann bei einer Temperatur von +80° bis 90° mit diesem, bis zu derselben Temperatur erwärmten, Firnifs überzogen. Solche Gegenstände von

*) Journ. de Ch. med. II. p. 448.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 24.

Gyps können, nachdem dieser Firniſs getrocknet ist, ohne Nachtheil dem Einflusse der Witterung ausgesetzt werden.

Flüchti Oele.

Nach Walker *) vereinigen sich Wachholder-, Sevenbaum-, Rosmarin-, Lavendel- und Citronen-Oel mit eben so gröſser Heftigkeit mit Jod, als es vom Terpenthinöl bekannt ist; sie erhitzen sich dabei so, daſs das überschüssige Jod mit einer Art Explosion verflüchtigt wird. Mit Zimmet-, Nelken- und Sassafras-Oel findet dieſs nicht statt.

Derselbe zeigte auch, daſs eine Auflösung eines flüchtigen Oeles in Essigsäure Silber- und Quecksilberoxyd oder ihre Salze reducirt, wenn sie damit gekocht werden.

Coumari

Boullay und Boutron-Charlard **) haben den wohlriechenden, flüchtigen Bestandtheil der Tonkabohne ausgezogen, und nennen ihn *Coumarin.* Die Tonkabohne kommt von Dipterix odorata Wild., der Aublet den generischen Namen Cuomarouna gab, wovon nachher die chemische Benennung abgeleitet wurde. Dieser Körper ist ein festes flüchtiges Oel. Man zieht ihn aus der gepulverten Tonkabohne mittelst Aether aus, destillirt den Aether ab und behandelt den Rückstand mit Alkohol von 0,84, der das Coumarin aufnimmt und ein fettes Oel zurückläſst. Die Auflösung setzt, freiwillig verdampfen gelassen, Krystalle ab, die durch nochmalige Krystallisation gereinigt werden. Dieses feste, flüchtige Oel schieſst in farblosen, vierseitigen, schmalen Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung an, riecht

*) Poggend. Annalen, VII. p. 126.

**) Journ. de Pharm. XI. p. 481. 487.

stark aromatisch und angenehm, und hat einen reizenden, wärmenden Geschmack. In der Wärme schmilzt es und gesteht beim Erkalten krystallinisch; es sublimirt sich unverändert, löst sich wenig in Wasser auf, leicht aber in Alkohol und Aether.

Harze. ...re Verbindungen mit Salzbasen. Colophon.

Unverdorben *) hat das Verhalten der Harze zu Salzbasen untersucht und dabei sehr interessante Resultate erhalten; nämlich 1) dafs ihrer Eigenschaft, durch Reiben negativ electrisch zu werden, ihr Vermögen, in Alkohol aufgelöst die Lackmustinctur zu röthen, entspricht; 2) dafs sie sich, wie Säuren, in bestimmten Verhältnissen mit Basen verbinden, und 3) dafs bei Zersetzung dieser Verbindungen durch die electrische Säule die Harze an den positiven, und die Basen an den negativen Pol gehen. Seine Versuche hat er hauptsächlich mit Colophon angestellt. Dieses Harz wird von kaustischem Alkali ohne Veränderung aufgelöst, und läfst sich nach dem Ausfällen mit einer Säure und Schmelzen wieder unverändert an Gewicht erhalten. Es vereinigt sich bis zur völligen Sättigung mit einer Basis, deren Sauerstoff 1,45 ist, was, da das Colophon nach Thénard und Gay-Lussac 13,34 Proc. Sauerstoff enthält, $\frac{1}{9}$ vom Sauerstoffgehalt des Harzes ist. Berechnet man darnach das Atomgewicht des Harzes, so besteht es aus $9O + 69C + 119\bar{H}$. Fällt man das Colophon aus seiner Auflösung in Alkali durch eine Säure, so erhält man ein weifses, erdiges Pulver, welches eine chemische Verbindung von Colophon mit Wasser ist, dessen Menge auf 100 Th. Harz 13,1 beträgt, und dessen Sauerstoff

*) Poggend. Annalen, VII. p. 311.

sich zu dem des Harzes =8:9 verhält. Dieses unwahrscheinliche Verhältnifs kann seinen Grund darin haben, dafs das Colophon, wie ich weiter unten zeigen werde, zwei Harze enthält, von denen das eine mehr Atome Wasser enthalten kann, als das andere. Wenn man Colophon mit verdünnter Kalilauge behandelt, so erhält man das Colophonkali nicht völlig gesättigt; wird aber krystallisirtes Kalihydrat mit Colophon geschmolzen, so entsteht eine Masse, die einen Ueberschufs von Harz enthält, und aus der Wasser die neutrale Verbindung auszieht. 100 Th. Harz nehmen darin 8,56 Th. Kali auf. Es bildet nach dem Eintrocknen eine klare, gelbbraune, harzartige Masse, die in Wasser, Alkohol und Aether, nicht aber in Terpenthinöl oder Baumöl auflöslich ist. Die Natron-Verbindung verhält sich ähnlich. 100 Th. Pulver von Colophon absorbiren 3,1 Th. Ammoniakgas. Die Verbindung ist in Wasser sehr schwerlöslich. Wird das in Wasser aufgelöste Colophonkali mit der Auflösung einer Erde oder eines Metalloxydes vermischt, so schlägt sich eine Verbindung mit der Erde oder dem Metalloxyde nieder. Diese sind in Wasser alle unauflöslich und meistens pulverförmig. Mehrere derselben sind leicht schmelzbar. Alkohol löst sie wenig auf; dagegen aber werden sie alle, die Bleioxyd-Verbindung ausgenommen, von Aether und Terpenthinöl aufgelöst. Das Kupferoxydsalz ist schön grün und eignet sich gut zum Färben von Terpenthinfirnifs. Mehrere essigsaure Metallsalze, in Alkohol aufgelöst, werden von der Auflösung des Colophons in Alkohol, unter Freiwerden der Säure, gefällt. Die vegetabilischen Salzbasen bilden mit diesem Harz unauflösliche Ver-

bindungen. Von Alkali werden sie nicht zersetzt; werden sie aber in Alkohol aufgelöst und mit Salzsäure versetzt, so läfst sich das Harz mit Wasser ausfällen.

Eben so hat Unverdorben das Guajakharz untersucht, dessen Sättigungsvermögen 3,53 ist; das vom Sandarach fand er =0,92, und das vom Mastix =1,29.

Terpenthin. Auf Veranlassung der von Unverdorben angegebenen Resultate habe ich Versuche mit einigen Harzen angestellt, deren Resultate ich hier mittheilen will. Der *Terpenthin*, welcher eine Verbindung von Colophon mit Terpenthinöl ist, verbindet sich mit Alkalien, ohne dafs das Oel abgeschieden wird. Uebergiefst man Terpenthin mit einer Lösung von kaustischem Kali, so wird er aufgelöst und es scheiden sich weifse Schuppen aus der Flüssigkeit, die nichts anderes sind, als die neue Verbindung, welche in einer alkalischen Flüssigkeit unlöslich ist, und sich deshalb vollkommen auflöst, wenn das Alkali anfängt gesättigt zu werden. Die Lösung in Wasser kann verdunstet werden, ohne dafs das Oel fortgeht. Sie hinterläfst eine klare, gelbe Masse, die bitter und brennend, aber nicht alkalisch schmeckt. Aufgelöst in Wasser und vermischt mit kaustischem oder kohlensaurem Alkali, scheidet sie sich aus und sammelt sich oben auf, in Form einer zähen, klaren, gelbbraunen, stark alkalischen Masse, die noch viel Terpenthin auflösen kann. Wenn man Terpenthin mit concentrirtem kaustischen Ammoniak behandelt, so wirken sie nicht bedeutend auf einander. In verdünntem löst er sich aber in der Wärme zu einer klaren, gelbbraunen Flüssigkeit, die beim Erkalten gelatinirt. Wird diese Gallerte

in

in lauliches Wasser eingerührt, so bildet sich eine dicke Milch, die nach ein Paar Stunden gesteht. Diefs beruht darauf, dafs der Terpenthin in zwei Theile zerfällt, von welchen der eine in der Flüssigkeit aufgelöst, der andere aber gefällt wird. Bringt man dieses gelatinirte Magma auf ein Filtrum, so geht eine hellgelbe Flüssigkeit langsam durch und die Gallerte sinkt zusammen. Das Durchgegangene enthält kein flüchtiges Oel, und Säuren fällen daraus ein Harz, das nach dem Schmelzen dem Colophon ähnlich sieht, sich aber von diesem darin unterscheidet, dafs es sich im kalten Petroleum nicht löst, im siedenden ein wenig, und daraus nach dem Erkalten niederfällt. Die gelatinirte und abgeträufelte Masse verliert Ammoniak an der Luft und verwandelt sich in einen weit klebrigeren Terpenthin, als der frühere. Eingerührt in Wasser, mit freier Säure vermischt und destillirt, geht das Terpenthinöl in Menge über und hinterläfst ein Harz, das dem Colophon ähnlich ist, und sich mit brauner Farbe in Petroleum löst und in der Lösung bleibt. Das Ammoniak zerlegt folglich den Terpenthin in zwei Harze, von welchen das eine, welches in Petroleum löslich ist, das Oel in Verbindung mit dem Alkali zurückhält, und das andere es verläfst. Dafs das Colophon vom Petroleum in zwei Harze zerlegt wird, hat übrigens schon früher de Saussure gezeigt. — Wenn man eine Lösung von Terpenthin in Kali mit einem Erd- oder Metallsalze fällt, so geht das Oel mit in den Niederschlag ein. Dieser Niederschlag wird erdig und kann getrocknet werden, ohne dafs sich die Gegenwart des Terpenthinöls durch den Geruch verräth; wenn man ihn aber lange auf der Zunge hält, gibt das

[redacted]

Oel einen brennenden Geschmack. Bei der Destillation mit Wasser wird das Oel abgeschieden, aber weit langsamer, als wenn man eine Säure zugesetzt hat.

Copal. Der *Copal* verbindet sich auf gleiche Weise mit den Alkalien. Kocht man Copal mit kaustischem Kali, bis dieſs vollkommen gesättigt ist, so erhält man eine blaſsgelbe, klare Flüssigkeit, die beim Erkalten weiſs wird, sich trübt und gelatinirt, wobei eine klare, gelbliche Flüssigkeit herausflieſst. Der Copal ist dadurch in zwei Harze zerlegt, von welchem das eine mit Kali eine in Wasser schwerlösliche, das andere eine leichtlösliche Verbindung gibt. Es ist sehr schwer sie vollständig zu trennen. Das Harz der gelatinirten Verbindung, mit einer Säure abgeschieden, bildet eine schneeweiſse, flockige Masse, die +40° erträgt, ohne zusammenzubacken. Das Harz der löslichen Verbindung bäckt bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft zusammen und wird gelblich. Der Copal, im groben Pulver mit kaustischem Ammoniak befeuchtet, schwillt darin zu einer gelatinösen Masse auf, die sich vollständig in Alkohol löst, aber unvollständig und milchicht in Wasser. Dagegen löst reiner Copal und das Copalammoniak, welches mit Salmiak aus Copalkali gefällt wird, sich in einem mit Ammoniak vermischten Alkohol nicht, nicht einmal, wenn sie mit stark ammoniakalischem Alkohol von 0,81 gekocht werden. Da dieses einen Wink über die Auflösung

Copalfirniſs. des Copals in Alkohol zu geben schien, so versetzte ich grob zerstoſsenen Copal mit Ammoniak, bis die Masse zu einer dicken, durchscheinenden Masse angeschwollen war. Diese wurde bis +35° erhitzt, mit Alkohol von 0,81, der bis ungefähr

+50° erhitzt war und in kleinen Portionen hinzugesetzt wurde, vermischt und darauf umgeschüttelt. Sobald die Masse ganz vertheilt war, wurde noch mehr hinzugesetzt, und auf diese Weise eine Auflösung erhalten, die nur einen geringen Bodensatz absetzte und ganz wasserklar und farblos wird. Es ist ein vortrefflicher Copalfirnifs.

Gummilack.

Das *Gummilack* wird sehr leicht von Alkalien gelöst. Kaustisches Kali löst es selbst im verdünnten Zustande und ohne Wärme. Mit kaustischem Ammoniak übergossen und in einem bedeckten Gefäfse bei +50° oder 60° digerirt, schwillt es zu einer dunkelrothen Gallerte auf, die sich in Wasser löst, mit Zurücklassung eines weifsen erdigen Stoffes. Derselbe Stoff bleibt auch ungelöst nach Behandlung mit Kali. — Kocht man Gummilack mit einer etwas concentrirten Lauge von kohlensaurem Kali, so wird es zuerst weich und schmilzt alsdann; die Flüssigkeit wird roth, löst aber kein Harz auf. Die geschmolzene Masse ist Gummilack-Kali, gemengt mit kohlensaurem Kali, und wird, nach Auswaschen mit kaltem Wasser, endlich vollständig gelöst. Vermischt man die Lösung mit Salmiak, so erhält man einen Niederschlag, der neutrales Gummilack-Ammoniak ist; diefs ist erdartig, und kann mit kaltem Wasser gewaschen werden, fängt aber bald an, das Wasser zu färben, wenn das Salz ausgezogen ist. Im warmen Wasser von +50° wird es gänzlich gelöst. Verdunstet man diese Lösung, so bleibt eine klare, durchsichtige Masse zurück, die ganz dem Gummilack ähnlich ist, sich aber nicht mehr in Wasser auflöst. Diefs ist eine Verbindung von Harz mit einem Submultipel der ersten Ammoniakportionen, ein, so zu sagen,

saures Salz. Es unterscheidet sich von dem reinen Harze dadurch, dafs es nach mehrstündigem Einweichen in Wasser aufschwillt und hernach zusammenschrumpft wie blofser Leim. Die Auflösung läfst sich als Lackfirnifs gebrauchen, und hinterläfst beim Trocknen in der Wärme einen sehr schönen Ueberzug, der geschliffen und polirt werden kann, und nicht von Wasser angegriffen wird, wenn diefs nicht mehrere Stunden lang darauf stehen bleibt. Es ist glaublich, dafs man davon in Zukunft eine vortheilhafte technische Anwendung machen kann. — Wenn man in eine Auflösung von Gummilack-Kali Chlor leitet, so wird das Gummilack gebleicht und gefällt. Die gefällte und gewaschene Masse gibt mit Alkohol eine blafsgelbe Lösung, läfst aber dabei einen gelatinösen Stoff ungelöst zurück, der John's Lackstoff ist, und durch neue Auflösung in kaustischem Kali und durch Fällung mit Säure die Eigenschaften des Gummilacks wieder annimmt. Wenn man das Gummilack-Kali mit einer Säure fällt, so wirkt das Chlor nicht darauf und der Niederschlag ist vollkommen löslich in Alkohol. Der weifse Stoff, den die Alkalien ungelöst zurücklassen, hat mehrere ganz besondere Eigenschaften. Man hat ihn, auf andere Art erhalten, *Wachs* genannt; aber er verbindet sich nicht mit Alkalien, wie Wachs, und läfst sich im luftleeren Raume unverändert überdestilliren. In kochendem Alkohol gelöst, gesteht die Lösung zu einer halbdurchsichtigen, farblosen Gallerte.

Benzoësäure haltige Harze.

Dulong d'Astofort*) hat zu zeigen gesucht, dafs die mit Benzoësäure vermischten, na-

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 33.

türlich vorkommenden Harze, die von den französischen Pharmaceuten natürliche Balsame genannt werden, alle darin mit einander übereinkommen, dafs sie, nach Abscheidung der Benzoësäure, mit schön rother Farbe von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst und daraus durch Wasser ebenfalls mit schön rother Farbe, ohne aber dabei Säure aufzunehmen, gefällt werden. Er stellte seine Versuche hauptsächlich mit dem Harz von Benzoë an. Das aus dem Perubalsam wurde rothbraun; das von Styrax liquida wurde nicht roth; das Harz des Tolubalsams wurde nicht untersucht.

Copaivabalsam.

Neuerlich hat man den Copaivabalsam mit Ricinusöl zu verfälschen angefangen, weil sich diese Verfälschung nicht durch Alkohol entdecken läfst, der beide Oele auflöst. Planche *) hat den Vorschlag gemacht, den Balsam in einer Röhre mit kaustischem Ammoniak zu schütteln, wobei sich der ächte klar auflösen, der unächte aber milchicht werden soll. Guibourt hat gezeigt, dafs diese Probe sehr zuverlässig ist, nur darf man nicht das Gemische über $+15^\circ$ erwärmen, weil es sonst leicht klar wird. Auf diese Art läfst sich noch $\frac{1}{10}$ vom Gewicht des Balsams Ricinusöl entdecken. — Die im Jahresb. 1827, p. 268., angegebene Methode hat den Fehler, dafs dazu mehrere Stunden nöthig sind, und das Gemische mit Magnesia alba wenigstens $+20^\circ$ bis 25° warm werden mufs.

Cautschuck

Faraday **) hatte Gelegenheit das Cautschuck in dem Zustand, worin es natürlich in dem Safte von Hevea elastica vorkommt, zu untersu-

*) A. a. O. p. 97.

**) Journal of the Royal Institution, XXI. p. 19.

[redacted]

chen. Thomas Hancock in London läſst diese Flüssigkeit in Flaschen aus Mexico nach London kommen, um daraus verschiedene Artikel zu verfertigen. Es war eine blaſsgelbe, rahmartige, übelriechende Flüssigkeit von 1011,74 spec. Gewicht, die beim Abdampfen in der Luft 0,45 ihres Gewichts Cautschuck, jedoch in einem wenig reinen Zustande, lieferte. Bei der Analyse gaben 1000 Th. dieser Flüssigkeit 317 Th. Cautschuck, 19 Th. Eiweiſs, 71,3 Th. einer eigenen bitteren, sehr stickstoffreichen Substanz mit etwas Wachs, 29 Th. einer in Wasser, aber nicht in Alkohol löslichen Substanz, 563 Th. Wasser und einer vegetabilischen Säure. Diese fremden Stoffe können dadurch abgeschieden werden, daſs man die Flüssigkeit mit dem 4fachen Volum Wasser in einem Trichter vermischt, dessen Oeffnung verschlieſsbar ist. Man läſst die Flüssigkeit sich klären, während dessen das Cautschuck sich auf die Oberfläche erhebt. Man läſst die klargewordene Flüssigkeit ab und gieſst frisches Wasser auf, das man nach dem Klarwerden wiederum abgieſst; aber nach jedesmaligem Aufgieſsen von frischem Wasser, scheidet sich das Cautschuck langsamer aus und bleibt die Flüssigkeit länger milchicht. In diesem zertheilten Zustande läſst sich dann das Cautschuck unverändert aufbewahren. Es sammelt sich wohl oben auf der Flüssigkeit an, und es bildet sich auf der Oberfläche ein dünnes Häutchen, das Uebrige aber vermengt sich doch wieder beim Umschütteln mit dem Wasser, und es läſst sich überhaupt besser in sehr verdünntem, als in concentrirtem Zustand aufbewahren. In diesem mit Wasser vermengten Zustand hat das Cautschuck folgende Eigenschaften: Von der

Wärme wird es coagulirt, und die Cautschucktheile gerinnen zusammen. Auch ein gewisser Zusatz von Alkohol bewirkt dasselbe. Alkalien oder Salze von Alkali, Erden, oder Metalloxyden scheinen auf diese Flüssigkeit nicht einzuwirken. Wenn das Wasser abgedampft, abgeseiht, oder auch von einem porösen Körper eingesogen wird, so gerinnt das Cautschuck zusammen, und bildet anfangs eine weiſse, weiche Masse, die allmählig zusammensintert, wenn man das Wasser auspreſst, aber weiſs bleibt. Nach und nach verdunstet das Wasser gänzlich, und hinterläſst dann das Cautschuck in Gestalt eines farblosen, durchsichtigen und elastischen Körpers, ohne alle Zeichen von faseriger Textur. Sein specifisches Gewicht ist: 0,925. Stark ausgespannt wird es undurchsichtig und perlmutterglänzend. In einer Brahmaschen Presse läſst es sich nicht so zusammendrücken, daſs es nicht wieder sein voriges Volumen einnehme. Es ist ein Nichtleiter der Elektricität. Oberflächlich bleibt es mehrere Monate lang klebrig, und man kann daher zwei frisch geschnittene Flächen durch bloſse Berührung eben so fest mit einander vereinigen, als der Zusammenhang der übrigen Masse ist. Es wird selbst im Kochen mit einer concentrirten Kalilauge nicht angegriffen. Faraday fand bei der Analyse weder Stickstoff noch Sauerstoff. Es bestand aus 87,2 Kohlenstoff und 12,8 Wasserstoff, was 4 Atome Kohlenstoff und 7 Atome Wasserstoff ausmacht. Wird das wäſsrige Cautschuckgemenge mit irgend einer feingeriebenen Farbe, wie Indigo, Zinnober, Carmin, Chromgelb etc., wohl umgeschüttelt, so nimmt es dann beim Coaguliren diese Farbe an.

Zeise hat gezeigt, daſs der schon längst im Assa foeti

Assa foetida vermuthete Schwefelgehalt sich in dem stinkenden Oel desselben finde. Wird dieses Oel angezündet, so verbrennt es mit Entwicklung von schweflichtsaurem Gas, und wird Kalium darauf wirken gelassen, so bildet sich Schwefelkalium unter Absatz von Kohle.

Gerbstoff. 1) Eichengerbstoff.

Bei Gelegenheit der Bearbeitung meines Lehrbuchs habe ich über den Gerbstoff einige Versuche angestellt, deren hauptsächlichste Resultate ich hier anführen werde. Es ist bekannt, daſs fast ein Jeder, welcher mit dem Gerbstoff gearbeitet, eine besondere Methode zur Darstellung desselben gegeben hat, in der Meinung, daſs der Galläpfel-Auszug ein ganz unreines Gemenge von Gerbstoff sei. Einige Versuche, die ich mit demselben angestellt habe, um die fremden Stoffe in ihm aufzufinden, scheinen zu beweisen, daſs derselbe, neben reinem Gerbstoffe, ein wenig Galläpfelsäure enthält, ferner Salze von dieser und dem Gerbstoffe mit Kali und Kalk, veränderten Gerbstoff in dem Zustande, den man gewöhnlich Extractivstoff zu nennen pflegt, und ich Extractivabsatz nenne, und endlich eine im kalten Wasser unlösliche Verbindung von Gerbstoff mit vielleicht Gallertsäure. Diese wird jedoch am meisten aus dem Eichenrinde-Extracte erhalten *).

*) Hr. Arosenius, Mitglied der Akademie, hat mir ein Stück von einer nach Spilsbury's Methode im Gerben befindliche Haut gezeigt, auf deren Auſsenseite ein schleimiger, oder vielmehr gallertartiger Stoff saſs, der mit Leichtigkeit von einem alkalihaltigen Wasser aufgenommen und daraus durch Säuren gefällt wurde, ganz wie der schleimige Stoff der Rinden, oder wie die Gallertsäure. Dieser Stoff gibt mit dem Gerbstoffe eine in Wasser schwerlösliche Verbindung, welche, wenn die

Die Bereitungsart des Gerbstoffs wird sehr einfach, wenn man ihn mit solchen Reagentien abscheidet, die nicht auf die übrigen Stoffe einwirken. Die, welche sich hierzu am besten geeignet fanden, sind: Schwefelsäure und Kali.

1) Mit Schwefelsäure reinigt man den Gerbstoff, wenn man eine warme Infusion von Galläpfeln durch Leinwand filtrirt, mit einer sehr geringen Portion verdünnter Schwefelsäure vermischt und gut umrührt. Dabei entsteht ein geringes Coagulum, das sowohl den Gerbstoff wie den Absatz enthält, und, ähnlich dem Vorgange beim Klären mit Eiweiſs, das Trübe umschlieſst, so daſs die Flüssigkeit durch Papier filtrirt werden kann. Der filtrirten Auflösung setzt man alsdann Schwefelsäure hinzu, verdünnt mit der Hälfte ihres Gewichts an Wasser, und rührt den Niederschlag um. Die Säure wird in kleinen Portionen zugesetzt, und damit fortgefahren, so lange, als man noch findet, daſs das Gefällte nach einer Stunde zu einer klebrigen, halbflüssigen Masse zusammenbackt. Sobald dieſs anfängt nicht mehr zu geschehen, gieſst man die saure Flüssigkeit ab und vermischt sie vorsichtig mit concentrirter Schwefelsäure, so lange diese noch einen Niederschlag gibt. Man erhält dann eine weiſse, sich in's Gelbe ziehende Masse, welche schwefelsaurer Gerbstoff ist, und sich nicht in einem sauren Wasser auflöst. Diesen bringt man auf das Filtrum, wäscht ihn mit Wasser, das mit viel Schwefelsäure vermischt ist, preſst ihn zwischen Flieſspa-

Flüssigkeit durch die Haut dringt, seinen Gerbstoff verliert, und isolirt zur Auſsenseite herauskommt, wo er gelatinirt und abgeschabt werden kann.

pier aus, und löst ihn dann in reinem Wasser, von dem er augenblicklich zu einer blaſsgelben Lösung aufgenommen wird. Man setzt nun in kleinen Portionen feingeriebenes kohlensaures Bleioxyd hinzu, dessen Wirkung darin besteht, daſs es zuerst die freie Schwefelsäure im Wasser fortnimmt, und, nach einer kurzen Maceration, auch die mit dem Gerbstoff verbundene. Sobald dieſs geschehen ist, wird die Farbe sogleich dunkler gelb. Man filtrirt nun die Lösung und verdunstet sie zur Trockne, am liebsten im luftleeren Raume. Man erhält dann eine harte, gesprungene, gelbbraune, extractähnliche Masse, welche den reinen Gerbstoff enthält, verunreinigt mit dessen, durch den Zutritt der Luft gebildeten, Absatz. Diese Masse wird gepulvert, und bei +30° mit Aether digerirt, so lange derselbe noch etwas löst. Den Aether überläſst man der freiwilligen Verdampfung, worauf der Gerbstoff nach dem Trocknen zurückbleibt, in Gestalt einer durchsichtigen, kaum merklich gelblichen Masse, die sich nicht an der Luft verändert. — Was der Aether ungelöst läſst, ist brauner, zusammengebackener Gerbstoff-Absatz, der sich nicht mehr völlig in Wasser löst.

2) Mit kohlensaurem Kali wird der Gerbstoff gereinigt, wenn man eine, auf die oben angeführte Art, geklärte Galläpfelinfusion mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali vermischt, so lange als noch ein weiſser Niederschlag entsteht, aber nicht länger, denn der Niederschlag wird in einem Ueberschusse von Alkali gelöst. Der Niederschlag wird auf ein Filtrum gebracht, mit eiskaltem Wasser gewaschen (vom warmen wird er gelöst), und alsdann in verdünnter Essigsäure aufgelöst, wobei sich ein brauner Stoff ab-

scheidet. Dieser Stoff ist Gerbstoff-Absatz, gebildet während des Waschens durch Einwirkung der Luft, wobei die weiſse Masse allmählig grau wird. Aus der filtrirten Auflösung fällt man den Gerbstoff durch Bleiessig, wäscht den Niederschlag gut, ungeachtet er dabei vom Weiſs in's Gelbe übergeht, und zerlegt ihn sodann mit Schwefelwasserstoffgas. Die filtrirte Flüssigkeit ist farblos, und gibt, beim Verdunsten im luftleeren Raume über Pottasche, den Gerbstoff in zarten, schwach gelblichen, durchsichtigen Schuppen, welche, der Luft ausgesetzt, besonders unter dem Einflusse des Sonnenlichts, eine dunklere gelbe Farbe annehmen, und, wenn man sie in Aether auflöst, den Absatz zurücklassen. — Ob das Schwefelblei bei dieser Operation den Absatz des Gerbstoffs zurückhält, ist mir nicht bekannt. Ein französischer Pharmaceut hat dem Schwefelquecksilber das Vermögen zugeschrieben, wie das Kohlenpulver zu entfärben; das Verhalten scheint hier dasselbe zu sein. Alkali zieht den Absatz aus dem Schwefelblei aus.

Der reine Gerbstoff ist also farblos; seine gelbe oder braune Farbe ist eine Folge der Einwirkung der Luft. Er wird an der Luft nicht feucht, löst sich aber mit der gröſsten Leichtigkeit in Wasser, und ist leicht zu pulvern. Die Eigenschaft, zwischen den Fingern zu erweichen, die man ihm gewöhnlich zuschreibt, fehlt ihm gänzlich. Bei der Destillation gibt er kein Ammoniak, aber ein gelbliches Oel und eine Flüssigkeit, die beim Erkalten Krystalle absetzt. Diese Krystalle sind nicht Galläpfelsäure. Sie schmecken scharf brenzlich, schwärzen nicht die Eisensalze, sondern färben sie grüngelb, und erzeugen einen Nieder-

schlag von graugrüner Farbe. Der Eichen-Gerbstoff wird von den meisten Säuren gefällt, aber nicht von der Essigsäure. Der zusammengebakkene Niederschlag, den er mit Säuren gibt, verdankt seine Eigenschaft des Zusammenbackens hauptsächlich der Verbindung der Säure mit dem Absatze. Löst man ihn in siedend heissem Wasser, so setzt sich das Meiste von dem letzteren beim Erkalten ab, und man kann aus der klar gewordenen Flüssigkeit den Gerbstoff auf die genannte Art abscheiden. Die mit Säuren genau gesättigten Verbindungen schmecken nicht im Geringsten sauer, sondern rein zusammenziehend, so dass man in ihnen nicht die Gegenwart der Säure vermuthen sollte. Im reinen Zustande sind sie gewöhnlich leichtlöslich in Wasser, und werden daraus nur durch einen grösseren Ueberschuss von Säure in der Flüssigkeit gefällt. — Mit den Salzbasen gibt der Gerbstoff sehr merkwürdige Verbindungen. Die mit Kali und Ammoniak ist, im neutralen Zustande, schwerlöslich im kalten Wasser, und fällt sich in Gestalt einer weissen Erde; sie löst sich in siedendheissem Wasser, und setzt sich beim Erkalten daraus zum Theil wieder ab in Form eines Pulvers, das, aufs Filtrum gebracht, ausgepresst und schnell getrocknet, ganz das Ansehen eines unorganischen, erdartigen Salzes besitzt und sich unverändert an der Luft erhält. Im feuchten Zustande wird Gerbstoff-Absatz auf Kosten der Luft gebildet. Die Verbindung mit Natron hat dieselbe Gestalt, ist aber viel leichtlöslicher. Es ist bekannt, dass der Eichen-Gerbstoff das weinsaure Antimonkali fällt. Dieser Niederschlag ist dadurch merkwürdig, dass ein Theil des Gerbstoffs dabei die Stelle des Antimonoxyds im

Salze vertritt. Wenn man Galläpfelaufguſs gebraucht, so ist es vorzugsweise die Galläpfelsäure, welche sich mit dem Salze vereinigt, und dabei das Verhalten der Borsäure nachahmt.

b) Chin
gerbstof

Der Gerbstoff der *Chinarinde* wird, auſser auf die von Pelletier angegebene Weise, auch dadurch erhalten, daſs man eine schwach saure, siedendheiſse Infusion von Chinarinde nach dem Erkalten filtrirt und mit kohlensaurem Kali fällt. Dabei entsteht ein weiſser Niederschlag, welcher Gerbstoff ist, vereinigt mit Cinchonin und Chinin, woraus sich viel Gerbstoff ziehen läſst, wenn man Alkali in Ueberschuſs hinzusetzt. Der Niederschlag wird bei dem Waschen rothbraun, dadurch, daſs dieser Gerbstoff viel schleuniger, als der vorhergehende, an der Luft zersetzt wird. Den gewaschenen Niederschlag behandelt man mit Essigsäure, welche die Basen und den Gerbstoff auflöst, aber den während des Waschens gebildeten Absatz zurückläſst. Dieser ist das, was Pelletier Chinaroth nennt, und worin der Gerbstoff der Chinarinde ganz und gar verwandelt werden kann. Der Gerbstoff wird alsdann aus der Essigsäure durch Bleiessig und Schwefelwasserstoffgas auf die oben genannte Art abgeschieden. Er wird dabei in einer hellgelben Auflösung erhalten, welche, im luftleeren Raume verdunstet, ein blaſsgelbes, zusammenhängendes Extract, von rein zusammenziehendem, nicht im mindesten bitterem, Geschmacke zurückläſst. Aether löst ihn mit schwach gelblicher Farbe auf, und läſst ihn nach Verdunstung von einem blässeren Gelb zurück. Er läſst einen mit Chinaroth vereinigten Gerbstoff ungelöst zurück. Bei dem Schwefelblei bleibt, nach Reduction des Bleisalzes durch Schwefel-

wasserstoffgas, eine neue Portion von Chinaroth zurück. Der Gerbstoff der Chinarinde gibt mit Säuren schwerlösliche Verbindungen, die aber doch noch viel leichtlöslicher, als die mit dem Gerbstoffe der Eichenrinde sind, so daſs sie nicht aus einem Chinadecocte oder einer Chinainfusion gefällt werden können. Aus einer sehr concentrirten Auflösung kann man, mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali, eine pulvrige Verbindung fällen; aber sowohl diese, wie die überstehende Flüssigkeit, wird durch die Gegenwart des Alkali's, in wenig Stunden, in Chinaroth verwandelt.

Catechu-Gerbstoff. Der Gerbstoff aus dem *Catechu* wird folgendermaſsen gereinigt. Man reibt das Catechu zu Pulver, und zieht es in einer verschlossenen Flasche mit warmem Wasser aus, filtrirt die Flüssigkeit durch Leinwand, und klärt sie mit ein wenig Schwefelsäure. Hierauf vermischt man die filtrirte Flüssigkeit mit concentrirter Schwefelsäure (welche zuerst einen vorübergehenden, aber dann einen bleibenden Niederschlag bewirkt) so lange als noch etwas abgeschieden wird. Der Niederschlag wird mit saurem Wasser gewaschen. Dann löst man ihn in siedendheiſsem Wasser, und läſst dieſs erkalten, wobei die Verbindung der Schwefelsäure mit dem Absatze mit braungelber Farbe niederfällt. Die rothe, filtrirte Flüssigkeit wird mit kohlensaurem Bleioxyd vermischt und damit fleiſsig umgerührt, bis eine abgenommene Probe eine saure Auflösung von Chlorbaryum nicht mehr trübt. Dann wird sie filtrirt, wobei sie eine kaum gelbliche Flüssigkeit gibt, die, nach Verdunstung im luftleeren Raume, den reinen Gerbstoff zurückläſst, als eine gelbe, durchsichtige, zusammen-

hängende, nicht gesprungene Masse. — Er löst sich leicht in Wasser und Alkohol, auch etwas in Aether. Seine Lösung in Wasser, der Luft ausgesetzt, wird anfangs an der Oberfläche, dann allmählig immer tiefer, und, nach Verlauf von 24 Stunden, durch die ganze Masse dunkelroth. Wird sie nun verdunstet, so bleibt ein Stoff, der in seinen Eigenschaften ganz dem Catechu gleicht, und in kaltem Wasser nicht völlig gelöst wird, sondern einen Absatz von graurother Farbe zurückläfst. Seine Verbindungen mit Säuren sind eben so leichtlöslich, wie die des China-Gerbstoffs, und werden gar nicht von Alkali gefällt, sondern durch dieses bald in den rothen Absatzstoff verwandelt.

d) Kin Gerbstof

Das *Kino*-Gummi enthält einen Gerbstoff, der von den vorhergehenden sehr abweicht. Aus einer Infusion von Kino-Gummi wird er durch Schwefelsäure mit blafsrother Farbe gefällt, und kann mit kaltem Wasser gewaschen werden. Der Niederschlag wird in siedendheifsem Wasser mit rother Farbe gelöst, und setzt beim Erkalten schwefelsauren Absatz ab. Die darüberstehende Flüssigkeit versetzt man mit Barytwasser, mit der nöthigen Vorsicht, die Säure genau auszufällen, worauf sie, im luftleeren Raume verdunstet, einen durchsichtigen, gesprungenen, rothen Stoff hinterläfst, der rein zusammenziehend schmeckt, schwerlöslich in kaltem Wasser, und unlöslich in Aether ist. Dieser hat eine so grofse Neigung, Absatz zu bilden, dafs seine Lösung von selbst an der Luft trübe wird und einen hellrothen Stoff absetzt. Man kann die Schwefelsäure nicht mit kohlensaurem Bleioxyd abscheiden, denn man erhält eine fast schwarze Flüssigkeit, welche Blei

aufgelöst enthält, und welche nach Verdunstung einen schwarzen, in kaltem Wasser unlöslichen, Stoff zurückläfst. Dasselbe ist der Fall, wenn man versucht, ihn mit essigsaurem Bleioxyd oder Kupferoxyd und Schwefelwasserstoff abzuscheiden. Dieser Gerbstoff gibt mit Säuren sehr schwerlösliche Verbindungen, wird aber nicht durch kohlensaures Kali oder weinsaures Antimonoxyd-Kali gefällt.

Indigo. Der Indigo ist schon oft ein Gegenstand chemischer Untersuchungen gewesen, und man hat sich viele Mühe gegeben, zu erforschen, welche fremde Materien dieses kostbare Farbmaterial aufser dem Farbstoff noch enthalte. Die Arbeiten Bergman's und die neuerlichen von Chevreul haben in der Hinsicht unsere Kenntnisse bereichert. Einige von mir angestellte Versuche, die zunächst durch die Herausgabe des organischen Theiles meines Lehrbuchs der Chemie veranlafst wurden, zeigten mir indessen, dafs die Mischung dieses Farbmaterials noch lange nicht richtig bekannt war.

Wird Indigo, so wie er im Handel vorkommt, mit Wasser digerirt, so löst sich darin ein nur schwierig trennbares Gemenge von Substanzen auf. Wird er dagegen nach einander mit einer verdünnten Säure, mit kaustischem Alkali und mit Alkohol digerirt, so ziehen diese bestimmt charakterisirte, verschiedene Stoffe aus, wovon keiner der blaue Farbstoff ist, und auf diese Weise bekommt man aus dem Indigo, mit Uebergehung der salzartigen Verbindungen, besonders der mit Talkerde zur Basis, die Chevreul darin erwiesen hat, 4 verschiedene organische Stoffe, die ich Indigoleim, Indigobraun, Indigoroth und Indigoblau genannt habe.

a)

Indigolei

a) Der *Indigoleim* wird, nebst Kalk- und Talkerdesalzen, durch Säuren ausgezogen. Am besten erhält man ihn durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure, Sättigung der sauren Flüssigkeit mit kohlensaurem Kalk, Abdampfen bis zur Trockne und Auflösung der trocknen Masse in Alkohol. Nach Abdampfung des Alkohols bleibt diese Substanz als ein durchsichtiges gelbes Extract zurück. In Wasser ist er leicht auflöslich, wodurch er sich von gewöhnlichem Pflanzenleim unterscheidet; aber in sauren Flüssigkeiten ist er schwerlöslich, so dafs man den gröfsten Theil davon durch Waschen des mit Säure behandelten Indigo's erhält. Er besitzt übrigens die Eigenschaften des Pflanzenleims, aus seiner sauren Auflösung durch Blutlauge, aus seiner wäfsrigen Auflösung durch Sublimat und durch Gerbstoff gefällt zu werden, und bei der Destillation viel Ammoniak und Dippel's Oel zu geben.

Indigobra

b) Das *Indigobraun* macht einen grofsen Bestandtheil des Indigo's aus, und hat auf dessen technische Anwendung einen grofsen und oft nachtheiligen Einflufs. Es ist in grofser Menge in den schlechteren Arten und in geringerer im Guatimalaindigo enthalten. Nach Auslaugung der Säure wird es von kaustischem Kali aufgelöst, womit man den Indigo bis zum Kochen erhitzt. Die Flüssigkeit wird schwarz und der Indigo zertheilt sich durch diese Behandlung vollständiger, als es durch Reiben möglich ist. Beim Filtriren läuft eine schwarze Flüssigkeit durch. Der auf dem Filtrum bleibende Indigo ist schwer auszuwaschen. Die Auflösung geht zuerst braun, dann grün und zuletzt blaugrün durch, deshalb, weil das Indigoblau, wahrscheinlich nur in höchst fein vertheiltem

Zustand, durch das Papier geht. Wird die Auflösung in Kali mit viel Wasser verdünnt, so klärt sie sich selbst in Monaten nicht. Die schwarze Flüssigkeit ist eine Verbindung von Indigobraun mit Kali, aufgelöst in Wasser und durch etwas Indigo dunkel gefärbt. Genau mit Essigsäure gesättigt und abgedampft, läſst sich das Kalisalz mit Alkohol ausziehen, worauf das Indigobraun, von dem der Alkohol jedoch etwas auflöst, zurückbleibt. Dieser Stoff wird aus seiner Auflösung in Alkali durch Mineralsäuren niedergeschlagen und läſst sich dann auf's Filtrum nehmen; aber der Niederschlag ist eine Verbindung mit der Säure. Essigsäure, in geringem Ueberschuſs, bildet eine auflösliche Verbindung damit, in gröſserem Ueberschuſs eine schwerlösliche, die sich niederschlägt. Wird einer von diesen durch eine Säure bewirkten Niederschlägen mit Wasser gewaschen, so nimmt dieses etwas davon auf und färbt sich gelb. Wird der ausgewaschene Niederschlag in kohlensaurem Ammoniak aufgelöst und zur Trockne abgedampft, so löst eine geringe Menge hinzugegossenen Wassers eine tief dunkelbraune Substanz auf; die Auflösung ist aber durchsichtig, und das Unaufgelöste ist unreines Indigoblau. Man sieht daraus, daſs die schwarze Farbe von dieser Einmengung hergerührt hat. Das Indigobraun verbindet sich begierig mit den Alkalien und sättigt sie. Die Verbindung ist in Wasser auflöslich. Mit Baryt bildet es eine schwerlösliche Verbindung, und mit Kalk eine so schwerlösliche, daſs wenn die schwarze Auflösung in Kali mit hinreichendem Kalkhydrat gekocht wird, sich dieses schwarz oder grau färbt, während in der Auflösung ungefärbtes Kali zurückbleibt. — Auflösun-

gen von Indigobraun, die keinen Ueberschufs von Säure oder Kali enthalten, werden weder von Sublimat, Blutlauge, noch Galläpfelinfusion, wohl aber von essigsaurem Bleioxyd und schwefelsaurem Eisenoxyd gefällt. Das Indigobraun gibt bei der Destillation eine geringe Menge einer farblosen, stark ammoniakhaltigen Flüssigkeit und eine grofse Quantität eines dickfliefsenden, brenzlichen Oeles.

Indigoroth.

c) Das *Indigoroth* ist, unter dem Namen von braunem oder rothem Indigoharz, schon von Bergman gekannt gewesen, und von Chevreul näher untersucht worden. Kochender Alkohol zieht dasselbe aus dem nach der vorhergehenden Behandlung übrigbleibenden Indigo; und nach dem Abdestilliren des Alkohols bleibt es als ein rothbraunes, in Alkohol und in Aether sehr schwerlösliches Pulver zurück, das sich in concentrirter Schwefelsäure mit rother Farbe auflöst, daraus nicht durch Wasser gefällt, aber aus der verdünnten Auflösung beim Digeriren derselben mit Wolle aufgenommen wird, die davon schmutzig-gelbbraun wird. Von Alkali wird es nicht aufgelöst. Im luftleeren Raume sublimirt es sich bei erhöhter Temperatur, zersetzt sich dabei etwas und hinterläfst Kohle, ohne dafs sich aber ein Gas entwickelt. Das Sublimat enthält weifse Krystalle und unverändertes Indigoroth, das sich vermittelst Alkohol oder Aether von den Krystallen, die darin schwerlöslich sind, trennen läfst. Diese Krystalle werden bei einer zweiten Sublimation im luftleeren Raume schneeweifs. Sie scheinen Indigoroth in einem veränderten Zustand zu sein. Sie sind in Wasser unlöslich, vereinigen sich nicht mit Alkali, lösen sich etwas in Alkohol und Aether

auf, und setzen sich daraus beim Abdampfen wieder in Krystallen ab. Mit Säuren vereinigen sie sich zu citrongelben, in Wasser schwerlöslichen Verbindungen, und verdünnte Salpetersäure verwandelt sie wieder in Indigoroth. — Diese Eigenschaft, sich mit Säuren zu verbinden und von Salpetersäure roth gefärbt zu werden, hat diese Substanz mit einigen vegetabilischen Salzbasen gemein.

Indigoblau.

d) Das *Indigoblau* bleibt, nach den vorhergehenden Behandlungen, zurück, verunreinigt durch die in jenen Reagentien unlöslichen, meist unorganischen Einmengungen. Im luftleeren Raum sublimirt, gibt es, aufser den bekannten Krystallen, ein zähes, braunes, tabacksartig riechendes brenzliches Oel und hinterläfst Kohle. Es entwickelt sich weder Wasser noch irgend ein beständiges Gas. — Der auflösliche *reducirte Indigo* ist, aufser in aufgelöster Gestalt als Indigoküpe, wenig oder fast nicht bekannt gewesen. Chevreul fand bei einer der Operationen, die er mit dem Waid vornahm, dafs sich kleine weifse Krystalle gebildet hatten, die in der Luft blau wurden und von denen er vermuthete, dafs sie reducirter Indigo seien. — Dieser merkwürdige Pflanzenstoff kann in isolirter Gestalt erhalten werden, wenn man in eine, mit klarer Vitriolküpe gefüllte Flasche concentrirte luftfreie Schwefelsäure oder Essigsäure tropft und die Flasche sogleich verschliefst, so dafs keine Luft zurückbleibt. Es bildet sich ein weifser Niederschlag, der sich anfangs in Gestalt feiner weifser Nadeln zeigt, sich aber bald sammelt und flockig wird. Nachdem er niedergesunken ist, kann man ihn auf ein Filtrum nehmen und mit luftfreiem Wasser waschen, wobei er jedoch einen Stich in's Grüne annimmt; wenn das Durchlau-

ſende nicht mehr sauer reagirt, so preſst man ihn zwischen Flieſspapier aus und trocknet ihn im luftleeren Raum. Feucht ist er stark grünlich, aber trocken ist er weiſsgrau mit Seidenglanz. Das Grüne darin scheint eine Oxydationsstufe zwischen dem Blauen zu sein, in die er im feuchten Zustand übergehen kann; denn in trockner Form wird er in der Luft hellblau und zuletzt völlig indigoblau. In Aether und Alkohol ist er mit gelber Farbe auflöslich. In Berührung mit der Luft setzt die Alkohol-Auflösung den blauen ab. Der Aether wird grün und hinterläſst dann, wenn er bald verdunstet ist, den Indigo in purpurfarbenen krystallinischen Schuppen. Er wird von kaustischen und kohlensauren Alkalien, von Baryt-, Strontian- und Kalkwasser aufgelöst, welche Auflösungen gelb sind, in der Luft blau werden und die Farbe absetzen. Durch doppelte Zersetzung läſst er sich mit anderen Basen vereinigen, das Kupferoxyd ausgenommen, welches ihn oxydirt. Er verbindet sich wohl mit Eisenoxyd, indessen färbt ihn ein Ueberschuſs von Oxydsalz blau. Mit Kalkerde gibt er, wenn das Hydrat im Ueberschuſs zugesetzt wird, eine in Wasser sehr schwerlösliche gelbe Verbindung, die sich gewiſs oft in der Küpe der Färber zu ihrem Nachtheil niederschlägt, wenn zu viel Kalk zugesetzt wird. — Bei zwei Versuchen, die so angestellt wurden, daſs ich reducirten Indigo auf Kosten eines Kupferoxydsalzes mit Ueberschuſs an Säure sich oxydiren lieſs, wobei das Kupfer zu Metall reducirt wurde, fand ich, daſs 100 Th. Indigoblau bei der Reduction 4,65 Th. Sauerstoff verloren hatten.

Man befindet sich oft in dem Fall, in technischer Hinsicht den Gehalt des Indigo's an Farb-

stoff prüfen zu müssen. Pugh hat dazu die Reduction mit Vitriolküpe vorgeschlagen; man wendet dagegen ein, dafs sich beim Filtriren viel Indigo oxydire, dadurch wegfalle und so die Probe unsicher mache. Eine sehr geringe Abänderung bei dieser Probe macht sie anwendbar. Man braucht nur zu einer gewissen Menge Indigo, Vitriol und Kalkhydrat ein bestimmtes Volum, z. B. 300 Volumtheile, Wasser zu nehmen. Nach vor sich gegangener Reduction und Klärung der Flüssigkeit werden z. B. 150 bis 200 Volumtheile abgezogen (je mehr man Klares bekommen kann, um so besser); der daraus erhaltene wiedergebildete Indigo zeigt, wie viel man von 300 Th. hätte bekommen müssen.

Dafs das Indigoblau bei der Auflösung in Schwefelsäure in seinen Eigenschaften, obgleich nicht hinsichtlich der Farbe, verändert wird, ist schon durch ältere Versuche bekannt; was aber diese Auflösung ist, hat man nicht untersucht. Wird reines Indigoblau in concentrirter, am besten rauchender, Schwefelsäure aufgelöst, so erleidet diese Säure dabei eine Veränderung; es bildet sich eine Portion Unterschwefelsäure und die Flüssigkeit enthält, aufser den Theilen von Indigo, die dabei durch Oxydation zerstört worden sein können, eine Verbindung von Schwefelsäure mit Indigoblau und eine Verbindung von Unterschwefelsäure mit demselben Körper aufgelöst. Die Quantität der letzteren Verbindung ist gröfser, wenn man die rauchende Säure, als wenn man blofs englische Schwefelsäure angewendet hat. Das Blau scheint etwas verändert zu sein, denn wenn die Säure nicht höchst concentrirt ist, so entsteht ein anderer, purpurfarbener Stoff, Crum's Phö-

nizin, das noch zum Theil die Eigenschaft, sublimirbar zu sein, beibehalten hat, die dem löslichen Blau fehlt. Aus der mit Wasser verdünnten blauen Auflösung kann man bekanntlich durch Wolle die Farbe ausziehen. Die Wolle vereinigt sich dann mit den beiden gefärbten Säuren, gegen die sie die Rolle einer Base spielt. Es kann alle freie Säure weggewaschen und die beiden blauen Säuren hernach vermittelst kohlensauren Ammoniaks aus der Wolle ausgezogen werden. Wird nachher diese Flüssigkeit zur Trockne abgedampft, so hat man ein Gemenge von zwei Salzen, die durch Alkohol sich trennen lassen, indem dieser unterschwefelsaures Ammoniak in Verbindung mit dem Farbstoff auflöst, und das entsprechende blaue schwefelsaure Salz zurückläfst. Keines derselben krystallisirt, beide sind nach dem Eintrocknen purpurfarben und mit tief blauer Farbe in Wasser auflöslich. Werden sie gefällt, das schwefelsaure Salz durch Bleizucker und das unterschwefelsaure durch Bleiessig, den man nicht im Ueberschufs zusetzen darf, so können die ausgewaschenen Niederschläge durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt werden. Es bilden sich dann gelbe, an der Luft blau werdende Auflösungen, die, gelinde abgedampft, trockne purpurbraune, saure Massen hinterlassen, die in der Luft schwach feucht werden und erweichen, und mit Salzbasen eigene blaue, nicht krystallisirende Salze geben, deren Aufzählung hier zu weitläufig werden würde. Einige der schwefelsauren Salze sind zudem schon aus Crum's Arbeit (Jahresb. 1825, p. 187.) bekannt gewesen. Diese blauen Säuren lösen z. B. Zink auf, ohne dabei völlig ihre Farbe zu verlieren, weil der Farbstoff mehr Sauerstoff enthält,

als das Zink zu seiner Auflösung in der Säure bedarf. Mit etwas Ueberschuſs an Säure wird die Flüssigkeit bei Ausschluſs der Luft farblos, weil das Blau reducirt wird. Diese Flüssigkeit ist bei Gasversuchen das empfindlichste Reagens auf Sauerstoffgas in einem Gasgemenge.

Wird gewöhnlicher Indigo in Schwefelsäure aufgelöst, so nimmt die Säure, auſser dem blauen Farbstoff, zugleich Pflanzenleim, Indigobraun und Indigoroth auf, und verdünnt man die saure blaue Flüssigkeit mit Wasser, so bleibt eine Verbindung von Schwefelsäure mit Indigobraun unaufgelöst. — Färbt man Wollenzeug in der blauen Flüssigkeit, so wird die Farbe aufgenommen; die zurückbleibende Flüssigkeit ist von Pflanzenleim gelb gefärbt. — Wird das Gefärbte mit kalten Wasser geknetet, so färbt sich dieses von schwefelsaurem Pflanzenleim gelb, den das Wasser sehr lange auszuziehen fortfährt. Wird die blaue Wolle dann mit kohlensaurem Ammoniak digerirt, so zieht dieses alles Blau aus, aber die ausgewaschene Wolle hat nun eine schmutzig-braungraue Farbe. Diese rührt von Indigoroth her, das vom Alkali nicht aufgelöst wird. Mischt man zu dem ausgezogenen Blau Schwefelsäure im Ueberschuſs, so entsteht ein Niederschlag, der sich auf dem Filtrum braungrün wäscht; er besteht aus schwefelsaurem Indigobraun. — Da sich demnach bei dem Sächsisch-Blaufärben alle diese häſslichen Farbstoffe mit dem Blau auf das Zeug befestigen, so kann auch die Farbe nicht so schön ausfallen. Färbt man dagegen Wollenzeug in einer Auflösung eines ausgefällten blauen Salzes, in der mit Schwefelsäure versetzten, wäſsrigen Auflösung von blauem schwefelsauren Kali (Indigo-Carmin), so

bekommt man eine schöne und reine Farbe, und die Verwandtschaft des Zeuges zu der blauen Farbe ist so grofs, oder die Verwandtschaft der blauen Säure zu dem Alkali so geringe, dafs selbst zugesetzte Essigsäure in Verbindung mit dem Kali in der Flüssigkeit bleibt, während sich die blaue Schwefelsäure auf die Wolle niederschlägt. Bekanntlich ist Alkali und Seife dieser blauen Farbe schädlich. Wird das Zeug in einem Gemenge von Weinstein und Chlorbaryum gebeitzt, so befestigt sich ein blaues Barytsalz darauf, welches nun von keiner Seife verändert wird. Diese wissenschaftlichen Resultate möchten vielleicht künftig in der Färbekunst mit Vortheil benutzt werden können.

Im Jahresb. 1825, p. 207., führte ich Kuhlmann's Versuche über den Krapp und den darin enthaltenen krystallisirten Farbstoff an. **Alizarin.** Robiquet und Colin *) geben an, in dem Krapp einen neuen Stoff entdeckt zu haben, dem sie folglich einen neuen Namen gegeben und ihn *Alizarin* genannt haben, von Alizari, dem Handelsnamen des Krapps in der Levante. Dieser Stoff wird erhalten, wenn der Krapp mit dem 3 bis 4fachen Gewichte Wassers 8 bis 10 Minuten lang bei +15 bis 20° digerirt, und die Flüssigkeit sogleich abfiltrirt wird; sie ist rothbraun und gesteht bald zu einer Gallert, die man auf einem Filtrum abtropfen läfst, und darauf, noch ehe sie eingetrocknet ist, mit einer grofsen Menge concentrirten Alkohols anrührt, und damit so lange auskocht, als dieser noch etwas auflöst. Die filtrirte Auflösung wird bis zu $\frac{3}{4}$ abdestillirt und dann mit etwas Schwe-

---

*) Journal de Pharm. XII. p. 407.

felsäure vermischt, die graugelbe Flocken niederschlägt, die man so lange auswäscht, als das Wasser sauer abfliefst. Nach dem Trocknen sieht die Masse wie spanischer Schnupftaback aus; vorsichtig erhitzt, erweicht sie, schmilzt, und es sublimiren sich nun daraus rothgelbe, nadelförmige Krystalle. Diese sind nun das Alizarin. In kaltem Wasser sind sie sehr schwerlöslich, aber auflöslich in kochendheifsem mit rosenrother Farbe. In Alkohol und Aether fast in allen Verhältnissen auflöslich; die Auflösung in Alkohol ist roth, die in Aether goldgelb. Sie röthen nicht Lackmuspapier. Alkali färbt ihre Auflösung violett, in's Blaue, und durch Verdünnung geht diese Farbe in die rosenrothe über. — Ob diese Substanz Schwefelsäure enthält, was so natürlich zu vermuthen ist, haben sie nicht untersucht. Man sieht, dafs Kuhlmann's Farbstoff-Krystalle, durch Zersetzung vermittelst kohlensauren Alkali's aus dem in Alkohol gelösten gelben Niederschlag mit Schwefelsäure erhalten, vielleicht Kali enthalten können, und dafs sich daher Robiquet und Colin wegen dieses Umstandes für die Entdecker des wahren Farbstoffs halten zu können glaubten, was sie zu mehrerer Gewifsheit mit dem neuen Namen besiegelt haben.

Farbe der Blumen.

Schübler *) hat verschiedene Versuche über die durch Säuren und Alkalien mit den blauen, gelben und rothen Farben der Blumen hervorgebrachten Reactionen angestellt, wovon sich kein specieller Auszug machen läfst.

anthopicrit.

Chevallier und G. Pelletan **) fanden

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVI. p. 287.

**) Journ. de Ch. med. II. p. 314.

bei Untersuchungen mit der Rinde von Zanthoxylum caribaeum einen eigenen gelben, krystallinischen Stoff, den sie Zanthopicrit genannt haben. Man bereitet von dieser Rinde ein Extract mit Alkohol, behandelt dieses Extract zuerst mit Wasser, das einen rothbraunen Farbstoff auflöst, dann mit Aether, der ein halbdurchsichtiges, gelbbraunes Harz aufnimmt, und hernach löst Alkohol jenen Stoff auf, der beim freiwilligen Verdampfen des Alkohols in seidenglänzenden, gelben, nadelförmigen Krystallen anschiefst, die sich in der Luft nicht verändern. In Wasser sind sie schwer auflöslich, schmecken äufserst bitter, reagiren weder sauer noch alkalisch und lassen sich beim Erhitzen zum Theil aufsublimiren. Blutlaugenkohle schlägt diesen Stoff aus seiner Auflösung in Wasser nieder; Alkohol zieht ihn aus der Kohle wieder aus. Chlor wirkt wenig darauf, färbt ihn rothbraun, und wird das Chlor sogleich verdunstet oder durch Alkali weggenommen, so bekommt man ihn wieder unverändert. Chlorkalk zerstört seine Zusammensetzung. Salzsäure verändert ihn nicht, Salpetersäure färbt ihn rothgelb und Schwefelsäure rothbraun, aber Alkali stellt die Farbe wieder her. Durch langes Kochen mit verdünnter Schwefelsäure verliert eine Portion die Eigenschaft, nach der Sättigung der Säure, zu krystallisiren, und gibt eine extractartige Substanz, die den bitteren Geschmack nicht verloren hat. Von Erd- oder Metallsalzen wird er nur so gefällt, dafs ihn einige aus der Auflösung verdrängen; Goldchlorid aber schlägt ihn nieder, und der Niederschlag ist eine Verbindung des Chlorids mit Zanthopicrit.

Göbel *) gibt, ohne Anführung der näheren Piperin

*) Kastner's Archiv, VII. p. 265.

Analyse, an, daſs er das Piperin zusammengesetzt gefunden habe aus 80,95 Th. Kohlenstoff, 8,13 Th. Wasserstoff und 10,92 Th. Sauerstoff.

Scillitin. Tilloy *) hat gezeigt, daſs das Scillitin, so wie es nach Vogel's Vorschrift erhalten wird, eine Zucker-Verbindung ist, die sich zerlegen läſst, wenn man sie in Alkohol auflöst und diese Auflösung mit Aether vermischt, wodurch der Zucker mit etwas Scillitin niedergeschlagen wird und das Scillitin rein in der Auflösung bleibt. Aus der Auflösung in Wasser wird das Scillitin durch Kochen mit Blutlaugenkohle ausgefällt, und der Zucker bleibt rein und farblos in der Flüssigkeit. Tilloy bereitet das Scillitin aus trockner Squilla auf folgende Art: das Alkohol-Extract derselben wird mit Spiritus von 0,842 vermischt, der den Zucker als ein Magma ausscheidet, das man im Spiritus gut malaxirt. Die Auflösung wird zum Extract abgedampft, das man mit Aether behandelt, der ein dunkelgelbes Fett, von der Consistenz zwischen Wachs und Schmalz, auszieht. Das in Aether unaufgelöste wird mit Wasser vermischt, wodurch sich das Scillitin in dicken gelben Flocken ausscheidet, die, in warmem Wasser malaxirt, zusammenhaften und eine Masse geben, die nach dem Erkalten braun und spröde ist. Es schmeckt äuſserst scharf und brennend, löst sich in Alkohol, nicht in Aether und wenig in Säuren auf. Beim Erhitzen bläht es sich auf, riecht anfangs aromatisch und hernach urinös. Ein einziger Gran davon tödtete einen groſsen Hund. — Dieser Stoff ist in seinem Verhalten, so wie auch in seiner Bereitungsart, dem von Gehlen entdeckten Senegin ähnlich.

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 635.

Krystallisirter Stoff der Saponaria.

Osborne *) hat in dem Decoct der Saponaria officinalis einen in farblosen Prismen krystallisirenden Stoff gefunden, der ausgezeichnet bitter schmeckt, weder alkalische noch saure Eigenschaften besitzt, leicht schmilzt und sich bei stärkerer Wärme verkohlt. In 2 Th. kalten Wassers ist er auflöslich, auch auflöslich in Alkohol und Aether, nicht aber in Terpenthinöl. Er findet sich nicht mehr nach der Blüthe in der Pflanze.

Caffein.

Das Caffein, dessen Analyse ich im Jahresb. 1825, p. 180., anführte, und von dem Pelletier vermuthete (p. 174.), dafs es eine vegetabilische Salzbasis sei, ist später von demselben näher untersucht worden, wodurch es sich ergab, dafs es weder sauer noch basisch ist **). Garot ***) hat eine sehr einfache Darstellungsweise desselben angegeben, die darin besteht, dafs man den Caffee zu Pulver stöfst, durch zwei Infusionen mit kochendheifsem Wasser auslaugt, und die filtrirte Flüssigkeit durch neutrales essigsaures Bleioxyd niederschlägt, das einen schön grünen Niederschlag bewirkt, den man abfiltrirt. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wird das Blei durch Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen, die Säure durch Ammoniak gesättigt und die Flüssigkeit zur Krystallisation abgedampft. Das Caffein schiefst in farblosen, seidenglänzenden Krystallen an, die durch wiederholte Krystallisation völlig rein werden. Es bildet dann seidenglänzende Nadeln. Man erhält es auch aus gebranntem Caffee, aber

*) Annals of Philosoph. N. S. Apr. 1826. p. 302.

**) Journ. de Pharm. XII. p. 229.

***) A. a. O. p. 237.

dann muſs die Infusion durch Bleiessig gefällt werden. Es ist dabei nicht das Caffein, welches durchs Rösten verändert worden ist, sondern der grüne Extractivstoff. — Es darf indessen hierbei nicht unerwähnt bleiben, daſs Runge (in seinen phytochemischen Entdeckungen 1820, p. 146—7.) dieselbe Methode angegeben, und das Caffein unter dem Namen *Caffeebase* ein Jahr eher beschrieben hat, als Robiquet, dem die Entdeckung dieser Substanz gewöhnlich zugeschrieben wird, in einer Zusammenkunft der Societé de Pharmacie in Paris die erste mündliche Mittheilung darüber gab.

Rhein.

Vaudin*) gibt an, daſs wenn man gepulverte Rhabarberwurzel mit dem 8fachen Gewichte Salpetersäure behandelt und die Flüssigkeit zur Syrupsconsistenz abdampft, sie beim Verdünnen eine gelbe, pulverförmige Substanz absetze, von der durch kaltes Wasser die Säure abgewaschen werden kann. Sie ist rothgelb, geruchlos, schmeckt gelinde bitter und ist fast vollständig auflöslich. Alkohol löst sie mit rother, und Aether mit gelber Farbe auf. Diese Auflösungen werden von Säuren gelber und von Alkali rosenroth. Wird die Rhabarberwurzel mit Aether behandelt, so zieht dieser dieselbe Substanz aus, die demnach durch die Salpetersäure nur dadurch erhalten zu werden scheint, daſs sie von dieser Säure nicht zerstört wird, während dieſs mit den übrigen Bestandtheilen der Wurzel der Fall ist. Vaudin schlägt für diese Substanz den Namen *Rhéine* vor.

Lange Conservation vegetabilischer Stoffe.

Bei den Nachgrabungen zu Pompeji fand man den 24. Aug. 1826 vier Flaschen mit Oliven und

*) Journal de Chimie medic. II. p. 286.

Fischroggen aus den Zeiten des Kaisers Vespasianus *). Auf Befehl des Königs von Neapel wurden zwei dieser Flaschen von Covelli untersucht und die beiden anderen für die Nachwelt aufbewahrt. Die eine enthielt Oliven, in einer fetten Masse liegend, die sich nun in Oelsäure und Margarinsäure und eine dem Oelzucker ähnliche Substanz verwandelt hatte, was zeigt, daſs die fette Substanz, ursprünglich wahrscheinlich Baumöl, mit der Länge der Zeit dieselben Veränderungen, wie durch Saponification mit Alkalien, erlitten hatte. Die Oliven waren ungefähr so gut wie jahralte Oliven erhalten; sie waren weich und saftig, rochen und schmeckten aber ranzig und brennend. Die andere Flasche enthielt Roggen von einem Fisch, in ganz demselben Fett, wie das vorige.

Aber noch unerwarteter ist der von Gimbernat gemachte Versuch, von einem präadamitischen Nahrungsstoff Gebrauch zu machen **); er zog nämlich durch verdünnte Salzsäure die Knochenerde aus Mammutsknochen aus Sibirien, und wandte die so erhaltene Knochengallert zur Bereitung einer Gelée an, die an der Tafel des Präfecten von Strasburg, M. Lezay de Marnézia, servirt wurde.

Julia Fontenelle ***) hat Getreidekörner untersucht, die zu Theben in Aegypten gefunden und von Passalacqua mitgebracht worden waren, und wahrscheinlich ein Alter von wenigstens 3000 Jahren hatten. Bei Zerreibung derselben

*) Wiener Zeitschrift für Kunst, Litteratur etc. 30. Dec. 1826.

**) Journal de Ch. med. II. p. 489.

***) A. a. O. p. 487.

in Wasser fand sich noch Stärke darin, die von Jod gebläut wurde. Alkohol, damit behandelt, bekam die Eigenschaft, von Wasser getrübt zu werden, woraus J. Fontenelle schliefst, diese Körner seien zur Conservation mit Harz überzogen gewesen. Diese Trübung findet jedoch auch bei Alkohol statt, der mit frischen Getreidekörnern digerirt wird, und sie zeigt nur die Gegenwart von noch unzerstörtem Kleber an. Ricinuskörner waren noch in wohl erhaltenem Zustand, aber ihr Oel war, wiewohl klar und farblos, stark ranzig geworden. Rosinen waren zu schwarzen Stückchen mit glänzendem Bruch erhärtet. Der Zucker darin war zerstört, der Weinstein aber noch in glänzenden krystallinischen Punkten übrig. Knochen von Ochsen waren noch so erhalten, dafs sich daraus Gelée bereiten liefs.

Producte von der Zerstörung der Pflanzenstoffe. a) Durch Gährung.

Bei der Gährung des Syrups, der bei der Bereitung des Runkelrüben-Zuckers erhalten wird, geschieht es sehr oft, dafs sich Stickstoffoxydgas zu entwickeln anfängt und die Gährung dann stille steht. Man glaubte, diese Entwickelung rühre von der bei der Zuckerbereitung angewendeten Schwefelsäure her, indem sie einen Theil des in den Runkelrüben enthaltenen Salpeters zersetze; aber mehrere französische Chemiker läugnen diefs, und behaupten, dafs die Erscheinung mit Runkelrübensaft eintreffe, zu dem nie Schwefelsäure gekommen sei. Tilloy *) hat hierzu einen ziemlich entscheidenden Beleg gegeben. Ein Runkelrübensyrup, der lange aufbewahrt worden war und etwas ammoniakalisch roch, gab bei der Gährung, nach

*) Journ. de Pharmacie, XII. p. 133.

nach der Verdünnung mit 7 Th. Wassers, Stickstoffoxydgas. Als nachher dem Syrup Schwefelsäure zugemischt wurde, so dafs die Flüssigkeit sauer reagirte, und sie, nach der Verdünnung mit ihrem doppelten Volum Wassers, zum Kochen erhitzt wurde, so entwickelte sich Kohlensäuregas, aber kein Stickstoffoxydgas. Sie wurde dann mit noch 5 Th. Wassers verdünnt und in Gährung versetzt, ohne dafs sich Stickstoffoxydgas erzeugte, und diefs glückte beständig mit einer grofsen Parthie von demselben Syrup.

Aether.

Ueber die Aetherbildung hat Sertürner *) seine eigenen Ansichten mitgetheilt, die aber diesen Gegenstand wenig aufgeklärt haben, wozu nicht Worte, sondern Thatsachen erforderlich sind; sie sind daher von zu geringer Merkwürdigkeit, als dafs hier etwas davon angeführt zu werden verdiente.

Salzäther u. Chloräth

Vogel **) hat einige vergleichende Versuche über den schweren Salzäther und den Chloräther (die Verbindung von ölbildendem und Chlor-Gas) angestellt. Bei der Bereitung des schweren Salzäthers, die in freier Luft vorgenommen wurde, bemerkte Vogel, dafs, als Alkohol von 0,80 fast mit Chlor gesättigt war, eine jede Blase Chlorgas, die in die Flüssigkeit kam, eine Entzündung mit rothem Feuer und einer geringen, für den Apparat nicht gefährlichen, Explosion bewirkte, sobald das Sonnenlicht unmittelbar die Flüssigkeit bestrahlte; im Schatten dagegen geschah diefs nicht. Bei diesen Explosionen färbte sich die Flüssigkeit gelb und erfüllte sich mit Flocken von Rufs. Aus dem mit Chlor gesättigten Alkohol wurde der Aether

*) Kastner's Archiv, VII. p. 436.

**) A. a. O. p. 347.

Weinschwefelsäure. Die Weinschwefelsäure (Sertürner's Oinothionsäure) ist von Heeren analysirt worden *). Er vermischte wasserfreien Alkohol mit gleichen Theilen rauchender Schwefelsäure, verdünnte dieses Gemische, nachdem es erkaltet war, mit Wasser, sättigte es mit kohlensaurem Kalk und dampfte zur Krystallisation ab. Der weinschwefelsaure Kalk schofs in grofsen, dünnen, quadratischen Tafeln an, und wurde im luftleeren Raum über Schwefelsäure getrocknet. 100 Th. Salz gaben beim Glühen 47,24 Th. Gyps, entsprechend 69,34 Th. unterschwefelsaurer Kalkerde. Den Rest nimmt Heeren für organische Materie ohne Wasser an; er hat aber nicht bewiesen, dafs sie wasserfrei ist. Das Salz wurde mit Kupferoxyd verbrannt. Von 100 Th. des als organisch im Salze angenommenen, wurden 47,41 bis 47,76 Th. Kohlenstoff, 11,67 Th. Wasserstoff und 40,57 bis 40,92 Th. Sauerstoff erhalten. Hier wären folglich Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnifs, wie im Alkohol, aber eine gröfsere Quantität Sauerstoff; man könnte hierdurch zur Vermuthung veranlafst werden, dafs die Bildung der Unterschwefelsäure gerade darin bestünde, dafs der Alkohol von der Schwefelsäure Sauerstoff aufnehme, und sich mit der neugebildeten Unterschwefelsäure verbinde. Indessen hätte dann der Sauerstoffgehalt noch um 4 Proc. höher ausfallen müssen.

Weinöl. Hennel **) hat den bei der Aetherbereitung sich bildenden ölartigen Körper untersucht, den man Weinöl zu nennen pflegt. Es ist eine Verbindung von Schwefelsäure mit Kohlenwasserstoff.

*) Poggend. Annalen, VII. p. 193.

**) Philos. Magaz. Nov. 1826. p. 354.

Er zersetzte 200 Gr. Weinöl durch Behandlung mit Kalihydrat, Eintrocknen der Flüssigkeit und Glühen des Salzes, worauf die Salzmasse mit Salzsäure gesättigt und mit Chlorbaryum gefällt wurde. Es wurden 288,3 Gr. schwefelsaurer Baryt erhalten, entsprechend 75 Gr. Schwefelsäure oder 37,5 Procent. 100 Th. desselben Oeles durch Kupferoxyd verbrannt, gaben 8,3 Th. Wasserstoff, 53,7 Th. Kohlenstoff und 38 Gran Verlust, was dann Schwefelsäure sein mufste. Hennel nimmt an, dafs diese relativen Quantitäten wie im ölbildenden Gase seien; aber diefs ist ein allzugrofser Fehler, und setzt voraus, dafs der Kohlenstoffgehalt um 3 Proc. zu hoch ausgefallen wäre. Uebrigens gibt er an, dafs das Weinöl beim Stehen einen krystallinischen Stoff absetze, der hiermit einbegriffen sei.

Hennel digerirte Weinöl mit Wasser und kohlensaurem Baryt bei +100°, fällte die Flüssigkeit, die nun ein auflösliches Barytsalz enthielt, mit kohlensaurem Kali, dampfte ab, und erhielt schuppige, dem chlorsauren Kali ähnliche, Krystalle, die in Wasser und Alkohol leicht auflöslich waren, mit Flamme brannten, und sowohl beim Verbrennen in offener Luft als auch bei der Destillation bei gelinder Hitze *saures schwefelsaures Kali* hinterliefsen. Bei einer Analyse dieses Salzes fand er: Kali 28,84, Schwefelsäure 48,84, Kohlenstoff 13,98, Wasserstoff 2,34, Wasser 7. Diese Zahlen kommen dem Verhältnifs von 1 At. Kali, 2 Atome Schwefelsäure, 4 At. Kohlenstoff (eigentlich nur 3,75) und 8 At. Wasserstoff sehr nahe; das Wasser aber entspricht keinem ganzen Atom.

Hierauf bereitete er weinschwefelsaures Kali und fand, dafs es ganz dasselbe Salz sei und völ-

lig dasselbe analytische Resultat gebe. In diesem Falle müßsten Hennel's und Heeren's Analysen mit einander übereinstimmen, aber die erstere gab nahe an 1¼ Mal so viel Kohlenstoff, als die letztere.

Wir sind daher hinsichtlich der präcisen Zusammensetzung nicht weiter gekommen, und dieser Gegenstand bedarf deshalb erneuerter Untersuchungen. Indessen ist es bemerkenswerth, daſs beide, eine gleiche Proportion Schwefelsäure auf dieselbe Portion Base bekommen haben. Heeren nimmt die eine Hälfte für schweflichte Säure an, während sie dagegen Hennel für Schwefelsäure hält, und in der That muſs es auch so sein, wenn er im Rückstand saures schwefelsaures Kali bekommen hat.

Das Weinöl wird sowohl von Wasser, als auch von alkalischen Auflösungen zersetzt, indem Weinschwefelsäure von der Flüssigkeit aufgenommen und ein bernsteingelbes Oel ausgeschieden wird. Dieses Oel ist klar, hat ungefähr 0,9 spec. Gewicht, riecht angenehm aromatisch, wird in der Kälte schwerflüssig und setzt Krystalle ab, und verflüchtigt sich etwas über dem Kochpunkt des Wassers. Mehrere Analysen gaben dasselbe Resultat, nämlich 85,61 Kohlenstoff und 13,116 Wasserstoff (Verlust 1,174). Dieses Verhältniſs nähert sich sehr dem im ölbildenden Gase. Hennel hält es für identisch mit demselben, was jedoch nicht richtig sein möchte, indem darin fast ein Procent Wasserstoff fehlt.

Die aus dem Oele sich absetzenden Krystalle sind prismatisch und bei etwas über + 100° schmelzbar. Sie gleichen, auſser in der Aggregatform, dem nicht festen Theile, und geben bei der Ana-

lyse 82,106 Kohlenstoff und 23,444 Wasserstoff (4½ Proc. Verlust). Schwefelsäure, die ihr 80faches Volum ölbildendes Gas absorbirt hatte, gab ebenfalls beim Sättigen mit Kali ein weinschwefelsaures Salz. — Aus allen diesen Versuchen zieht Hennel das Resultat, dafs das Weinöl eine Verbindung von Kohlenwasserstoff (nämlich in demselben Verhältnifs zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff, wie in dem ölbildenden Gase) mit Schwefelsäure sei, in welcher das ganze Quantum Säure damit gesättigt ist. Wird es mit Wasser oder einer Salzbasis behandelt, so wird die Hälfte des Kohlenwasserstoffes ausgetrieben und ein Salz mit zwei Basen, von denen der Kohlenwasserstoff die eine ist, gebildet, die nun unter sich die Schwefelsäure gleich vertheilt haben. Dabei entsprechen einem Atom Basis 4 Atome Kohlenwasserstoff.

Naphtalinschwefelsäure.

Faraday *) hat eine neue Verbindung von Schwefelsäure mit Kohlenwasserstoff entdeckt, die er Naphtalinschwefelsäure nennt, weil sie entsteht, wenn concentrirte Schwefelsäure bis zur Sättigung Naphtalin auflöst (Jahresb. 1824, p. 185.). Es entsteht dadurch eine rothbraune Masse, die in der Kälte fest, bei gelinder Erwärmung flüssig ist, und noch Naphtalin im Ueberschufs auflösen kann. Wird diese Auflösung mit Wasser verdünnt, so schlägt sich Naphtalin nieder. Hierauf wird die Flüssigkeit filtrirt und mit kohlensaurem Baryt gesättigt. Dadurch entstehen 3 Verbindungen; die eine davon ist schwefelsaurer Baryt, von Schwefelsäure, die noch immer in der Verbindung bleibt; die zweite, sehr schwerlöslich, enthält eine neugebildete Varietät von Naphtalinschwefel-

*) Annals of Philosophy N. S. Sept. 1826. p. 201.

säure, und die dritte ist leicht auflöslich. Diese beiden letzteren müssen nun von einander getrennt werden. Die auflösliche bleibt grofsentheils in der Flüssigkeit übrig, etwas davon schlägt sich jedoch nieder, weshalb der Niederschlag einmal mit kochendheifsem Wasser gewaschen wird, welches alles leicht auflöslichere Salz aufnimmt. Der übrigbleibende Niederschlag wird dann mit kochendheifsem Wasser ausgezogen, wodurch man das schwerlösliche Salz erhält. Diese beiden Auflösungen werden dann jede für sich zur Krystallisation abgedampft.

a) *Das leicht auflösliche Salz*, durch Umkrystallisiren gereinigt, und mit gehöriger Vorsicht durch Schwefelsäure zersetzt, gibt die Naphtalinschwefelsäure, die, im luftleeren Raume abgedampft, eine weifse, feste Masse hinterläfst, die bei +100° schmilzt und beim Erkalten krystallisirt. Sie ist in Wasser leicht auflöslich und wird in der Luft feucht. Sie schmeckt scharf sauer, bitter und hintennach etwas metallisch. Etwas über +100° erhitzt, gibt sie Wasser ab, ohne sich übrigens merklich zu verändern; aber bei höherer Temperatur verkohlt sie, gibt schweflichte Säure und sich sublimirendes Naphtalin. In Alkohol, Terpenthinöl und Baumöl ist diese Säure leicht auflöslich. Sie bildet mit den Basen eigene Salze, die nach dem Glühen neutrale schwefelsaure Salze, und bisweilen auch, wenn das Glühen in verschlossenen Gefäfsen geschieht, das Radical der Base mit Schwefel verbunden hinterlassen; es entwickelt sich dabei schweflichtsaures Gas, Wasser und die Masse verkohlt sich. Das *Kalisalz* ist leicht auflöslich, schiefst in feinen, perlmutterglänzenden Nadeln an, und efflorescirt gern hoch über den Rand der Flüs-

sigkeit hinaus. Seine Auflösung läfst sich kochen und abdampfen, und das Salz nach Belieben wieder auflösen, ohne dafs es sich zersetzt. Das *Natronsalz* ist dem vorigen ähnlich. Der metallische Geschmack der Säure scheint bei demselben entschiedener, als bei den anderen Salzen zu sein. Das *Ammoniaksalz* krystallisirt schwer, erhält sich trocken und unverändert in der Luft. Das *Barytsalz* krystallisirt beim freiwilligen Abdampfen in feinen Nadeln, bildet aber bei Abkühlung der Auflösung eine weiche körnige Masse. Es ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, nicht aber in Aether. In der Luft unveränderlich. In der Luft erhitzt, entzündet es sich und brennt mit klarer, rufsender Flamme, mit Hinterlassung eines Gemenges von Schwefelbaryum und schwefelsaurem Baryt. Es ist wasserfrei und erträgt ohne Veränderung +260° Temperatur. Bei höherer Temperatur gibt es Naphtalin, eine theerähnliche Masse, etwas schweflichtsaures Gas, Kohle und schwefelsauren Baryt mit Schwefelbaryum. Dieses Salz wird weder von Salpetersäure, noch von mäfsig starkem Königswasser, und auch nicht von Chlor verändert, wenn nicht letzteres durch Wärme unterstützt wird, wobei sich schwefelsaurer Baryt bildet. Faraday brachte aufserdem krystallisirende Salze mit Strontianerde, Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd, Bleioxyd, Kupferoxyd, Nikkeloxyd, Silberoxyd und Quecksilberoxydul hervor. Bei der Analyse des Barytsalzes erhielt er folgende Zusammensetzung: Baryt 27,57, Schwefelsäure 30,17, Kohlenstoff 41,9, Wasserstoff 2,877 (Gewichtszuschufs 2,517), wonach er die Zusammensetzung des Salzes zu 1 At. Baryt und 2 At. Naphtalinschwefelsäure berechnet, die wiederum

aus einem Atom Schwefelsäure, 5 At. Kohlenstoff und 2 At. Wasserstoff besteht. Das Resultat der Analyse entspricht diesem sehr nahe, es finden sich darin aber zwei Quellen zur Unzuverlässigkeit; nämlich 1) ist der Gehalt an Schwefelsäure auf eine unnöthig componirte Weise bestimmt und ist dadurch auch um $1\frac{2}{3}$ Proc. mehr ausgefallen, als nach der Rechnung erforderlich ist; 2) ist $2\frac{1}{2}$ Proc. Ueberschuſs ein anderer groſser Fehler. Er kann davon herrühren, daſs das Salz, beim Glühen mit Kupferoxyd, mit kohlensaurem Baryt gemengt wurde, aus dem möglicherweise das Kupferoxyd Kohlensäure ausgetrieben haben kann. Bekanntlich geschieht dieſs mit kohlensaurem Kali; Faraday gibt übrigens zu, daſs dieses Salz auch eben so gut Unterschwefelsäure enthalten könne, was wohl mit der Analyse übereinstimmen könnte, die dann $\frac{1}{2}$ Proc. Verlust hätte.

b) *Das schwer auflösliche Salz*, welches Faraday das *glimmende* nennt, im Gegensatz vom vorhergehenden, welches er das *flammende* Salz nennt, wird, relativ zu dem letzteren, in gröſserer Menge erhalten, wenn Naphtalin mit seinem doppelten Volum Schwefelsäure bei der höchsten Temperatur, die das Gemische, ohne zu kochen, verträgt, geschüttelt wird. Die Flüssigkeit wird olivengrün. Dieses Salz schieſst in farblosen, durchsichtigen, prismatischen Krystallen an, ist ohne Geschmack, sowohl in kaltem als warmem Wasser schwer auflöslich, aber auflöslich in Alkohol. Erhitzt, verbrennt es ohne Flamme und glimmt wie Zunder, übrigens aber mit denselben Producten wie das vorhergehende. Dieses Salz gab bei der Analyse 28,03 Baryt, 29,13 Schwefelsäure, 42,4 Kohlenstoff und 2,66 Wasserstoff

(Ueberschufs 2,22). Hier ist die Quantität der Schwefelsäure, relativ zur Baryterde, richtig, und der Unterschied im Kohlenstoff- und Wasserstoff-Gehalt vom vorigen Salze so unbedeutend, dafs eine Menge erneuerter Versuche nöthig sind, um auszumachen, ob darin die Ursache des verschiedenen Verhaltens dieser beiden Salze liegt. — Es wäre möglich, dafs diese Salze aufserdem hinsichtlich der Säure auf die Weise von einander verschieden wären, dafs hier sowohl Schwefelsäure als Unterschwefelsäure, gerade wie bei der Auflösung des Indigo's, was ganz zu derselben Klasse von Erscheinungen gehört, eigene Verbindungen mit der organischen Substanz und danach ungleiche Salze geben. — Faraday versuchte vergebens, Naphtalin mit anderen concentrirten Säuren oder mit kaustischem Alkali zu vereinigen.

b) Durch Glühen. Verkohlung.

Karsten *) hat Versuche angestellt über die ungleiche Quantität von Kohle, die man erhält, wenn die Verkohlung geschieht 1) bei schnell verstärkter Hitze, wobei die Masse sogleich der Rothglühhitze ausgesetzt wird, und 2) bei einer allmählig vermehrten, zuletzt bis zu völligem Glühen gehenden Hitze. Folgende tabellarische Aufstellung zeigt die Resultate seiner Versuche; die letzte Columne enthält die Menge von Asche in der Kohle, die nach beiden Verkohlungsarten von derselben Quantität Holz sich gleich bleibt.

*) Untersuch. über die kohligen Substanzen des Mineralreichs etc. p. 26.

100 Hobelspähne von folgenden Holzarten gaben:	Kohle bei schneller Verkohlung.	Kohle bei langsam verstärkter Hitze.	Asche.
Junges Eichenholz . . .	16,39	25,45	0,15
Altes Eichenholz	15,80	25,60	0,11
Junges Rothbuchenholz (Fagus sylvatica) . .	14,50	25,50	0,375
Altes Rothbuchenholz .	13,75	25,75	0,4
Junges Weifsbuchenholz (Carpinus betulus) .	12,80	24,90	0,32
Altes Weifsbuchenholz	13,30	26,10	0,35
Junges Erlenholz	14,10	25,30	0,35
Altes Erlenholz	14,9	25,25	0,40
Junges Birkenholz . . .	12,80	24,80	0,25
Altes Birkenholz	11,90	24,40	0,30
Junges Fichtenholz (Pinus Picea)	14,10	25,10	0,15
Altes Fichtenholz	13,90	24,85	0,15
Junges Tannenholz . . .	16,00	27,50	0,225
Altes Tannenholz	15,10	24,50	0,25
Junges Kiefernholz (Pin. sylvestris)	15,40	25,95	0,12
Altes Kiefernholz	13,60	25,80	0,15
Lindenholz	12,90	24,20	0,40
Roggenstroh	13,10	24,30	0,30
Farrenkrautsroh	14,29	25,20	2,75
Rohrstengel	12,95	24,75	1,70
Birkenholz von einem hundertjährigen Stempel in einer Grube	12,15	25,10	

Aus dieser Tabelle sieht man, was man wohl a priori hat schliefsen können, dafs die Materia lignea im Pflanzenreich so gleiche Zusammensetzung hat, dafs die verschiedenen Holzarten nach vorhergegangener richtiger Trocknung fast dieselbe Quantität Kohle geben, wobei der Unterschied blofs auf der Verschiedenheit der in den Holzröhrchen befindlichen anderen Stoffen beruht, die nach ungleichem Alter oder ungleicher Natur der Pflanze

statt finden kann, und die immer unbedeutend ist. Aber die bedeutende Verschiedenheit, die hier nach der ungleichen, bei der Verkohlung angewandten Temperatur statt findet, ist ein sehr wichtiger Umstand, der alle Aufmerksamkeit verdient, damit der Verkohlungsprozefs so geleitet werde, dafs dadurch die möglichst gröfste Quantität Kohlen erhalten werden kann.

Analyse vom Rufs.

Braconnot *) hat eine Untersuchung über den Rufs und den Kiehnrufs angestellt. Der Rufs enthält sehr viele Bestandtheile, von denen die meisten Salze sind; drei aber bestehen aus eigenen, für den Rufs characteristischen Stoffen. Laugt man Rufs mit Wasser aus, so lange als dieses noch etwas auflöst, so bleiben 44 Proc. unauflöslicher Substanz zurück, wovon Alkali 18,5 Th. aufnimmt und damit eine schwarze Auflösung bildet. Diese Substanz ist mit dem Extractivstoff im Humus oder mit derjenigen analog, die durch Zusammenschmelzen von Kalihydrat mit Sägespähnen erhalten wird, und die Braconnot Ulmin nennt. — Die Auflösung vom Rufs in Wasser enthält, aufser Salzen, 3 Stoffe, von denen der eine das erwähnte Ulmin ist, der zweite eine stickstoffhaltige, eigene Materie, und der dritte Charactere besitzt, die denen eines Oeles gleichen. Aus dem eingekochten Rufsextract oder aus dem durch Salzsäure in seiner concentrirten Auflösung bewirkten Niederschlag, zieht Aether eine scharfe und bittere Substanz aus, deren Auflösung in Aether gelb ist, und die, nach Verdampfung des Aethers, in Gestalt eines gelben, bitter schmeckenden Oeles zurückbleibt, das auf Wasser schwimmt, sich aber

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 37. 53.

in einer hinreichenden Menge desselben auflöst. Diese Substanz, von der Braconnot glaubt, dafs sie die dem Rufse zugeschriebenen medicinischen Eigenschaften besitze, nennt er Asboline, vom griechischen Namen für Rufs. Seine Auflösung in Wasser fällt den Bleizucker mit einer schön gelben, an der Luft grün werdenden Farbe; auch von der Galläpfelinfusion wird sie gefällt. Es löst sich in Alkohol, nicht aber in Terpenthinöl auf, und wird bei der Destillation, unter Bildung von Ammoniak, zerstört. Mit Salpetersäure gibt es viel bittere Substanz. — Die stickstoffhaltige Materie erhält man, wenn eine Infusion von Rufs mit Bleizuckerauflösung gefällt, das überschüssig zugesetzte Bleisalz durch Schwefelwasserstoffgas weggeschafft und die Flüssigkeit zur Honigconsistenz abgedampft wird. Man vermischt sie dann mit Spiritus, wodurch die Substanz niedergeschlagen wird, die man dann mit Alkohol abwäscht. Dieselbe löst sich in allen Verhältnissen mit rothbrauner Farbe in Wasser auf, sie besitzt wenig Geschmack und hinterläfst beim Abdampfen eine durchsichtige, rothbraune Substanz, die sich leicht vom Glase ablöst. Ihre Auflösung wird von Gerbstoff gefällt, nicht von Bleizucker, stark aber von Bleiessig. Erhitzt, bläht sie sich auf, raucht und riecht animalisch, und bei der Destillation liefert sie ein brenzliches Oel und eine braune, ammoniakhaltige Flüssigkeit. Der Rufs bestand aus:

Ulmin	30,20
Stickstoffhaltiger Substanz	20,00
Asbolin	0,50
Kohlens. Kalk mit Spur v. Talkerde	14,66
Essigsaurem Kalk	5,65
Schwefelsaurem Kalk	5,00
Essigsaurer Talkerde	0,53
Phosphorsaurem Kalk (eisenhaltig)	1,50
Chlorkalium	0,36
Essigsaurem Kali	4,10
Essigsaurem Ammoniak	0,20
Kieselerde	0,95
Kohle	3,85
Wasser	12,50
	100,00.

Indessen darf man diese Bestandtheile nicht als unveränderlich für jeden Rufs betrachten, denn sie müssen, selbst bei Rufs von demselben Brennmaterial, nach zufälligen Umständen veränderlich sein.

Den Kiehnrufs fand Braconnot zusammengesetzt aus: Kiehnrufs.

Kohle	79,1
Harzartiger Substanz	5,3
Asphalt (Bitume de Judée)	1,7
Schwefelsaurem Ammoniak	3,3
Schwefelsaurem Kalk	0,8
Ulmin	0,5
Schwefelsaurem Kali	0,4
Phosphorsaurem Kalk (eisenhaltig)	0,3
Sand	0,6
	100,00.

Den harzartigen Stoff vergleicht er mit dem Retinasphalt von Highgate-Tunnel in England.

Er zog dieses Harz vermittelst Terpenthinöl aus dem Rufse, dampfte das Oel ab und zerlegte den Rückstand durch Alkohol in Retinasphalt, der sich auflöste, und in Bitumen, das ungelöst blieb.

Analyse der Asche.

Berthier *) hat eine sehr ausführliche Arbeit über die Menge und Zusammensetzung der Asche von ungleichen Holzarten bekannt gemacht. Die Anzahl seiner Analysen geht bis zu 28. Von auflöslichen Bestandtheilen fand er in diesen Aschen kohlensaures, schwefelsaures, salzsaures und kieselsaures Kali und Natron, und von unauflöslichen Bestandtheilen: phosphorsaure und kohlensaure Kalkerde und Talkerde, Oxyde von Eisen und Mangan, und Kieselerde. Man kann bei diesen Analysen gewifs die Bemerkung machen, warum er nicht unter den unauflöslichen Bestandtheilen Kali gefunden habe, welches doch immer als Doppelsilicat in geringer Menge darin enthalten ist, und warum nicht Thonerde, die sich auch öfters in der Asche findet.

Humus.

Eines der letzten Producte von der Zerstörung organischer Körper, das in seinen Eigenschaften mit der Absatzmaterie der Extracte grofse Aehnlichkeit hat, ist der in Alkali auflösliche Theil der Dammerde oder des Humus. Diese Masse ist von Döbereiner Humussäure genannt worden, und ist neuerlich der Gegenstand einer Abhandlung von Sprengel d. j. gewesen **). Er beschreibt darin die verschiedenen Arten von Humus, die Darstellung und Eigenschaften der Humussäure und ihrer Salze, so wie ihren Einflufs

auf

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXII. p. 240.

**) Kastner's Archiv, VIII. p. 145.

auf die Vegetation; ich glaube aber nicht nöthig zu haben, hier etwas davon anzuführen, da die Versuche, welche der ermüdend weitläufigen Darstellung des theoretischen Resultates zu Grunde liegen, niemals angeführt, und, wenn man nach gewissen Angaben urtheilen darf, gewifs mit zu wenig Sorgfalt angestellt worden sind, als dafs sie genaue und sichere Resultate hätten geben können. So z. B. nimmt Sprengel an, dafs die humussauren Salze, selbst mit Alkali- und alkalischer Erde zur Basis, bei der trocknen Destillation Verbindungen von Kohle mit Kalium, Natrium, Baryum etc. hinterlassen, und dafs das Kohlenkalium in Wasser Wasserstoffgas entwickele; dafs die in Wasser aufgelösten humussauren Salze beim Gefrieren des Wassers zerlegt werden, so dafs die Base vollständig von der Säure geschieden wird (seiner Meinung nach wahrscheinlich durch die beim Gefrieren des Wassers entwickelte Electricität); dafs 100 Th. Humussäure 7 Th. Kali, 8 Th. Natron, 12 Th. Ammoniak, 19 Th. Baryt und 8 Th. Kalk sättigen, während doch jetzt jeder Chemiker weifs, dafs diese Quantitäten, bei einigermafsen gut angestellten Versuchen, in einer und derselben relativen Progression für alle Säuren ausfallen müssen.

Analysen von einzelnen Pflanzen oder ihren Theilen.

Feneulle hat die Wurzel von Asclepias vincetoxicum [1]), von Polygala virginea [2]) und Mercurialis annua [3]) analysirt; Dulong d'Astafort analysirte den Piper longum [4]), die Wurzel von Bryonia alba [5]) und der Spargeln [6]). Der Hopfen [7])

---

1) Journ. de Pharm. XI. p. 305. 2) Journ. de Ch. med. II. p. 437. u. 478. 3) Ibid. p. 117. 4) Journ. de Pharm. XI. p. 52. 5) Ibid. XII. p. 154. 325. 6) Ibid. p. 278. 560. 7) Journ. de Ch. med. II. p. 527.

ist von Pelletier, Payen und Chevallier, die Tonkabohne [8]) von Boullay und Boutron-Charlard, die Blüthen von Papaver Rhoeas [9]) von Riffard, und Phormium tenax [10]) von Henri d. j. untersucht worden. Eine amerikanische Varietät von Cassia fistula [11]) von Henri d. ä., die Blüthen von Verbascum Thapsus [12]) von Morin, Hedvigia balsamifera [13]) von Bonastre, die Wurzel von Corydalis tuberosa [14]) von Wackenroder, die Lindenblüthen [15]) von Roux, der Anissaamen [16]) von Brandes.

8) Journ. de Pharm. XI. p. 480. 9) Ibid. XII. p. 412. 10) Ibid. p. 497. 11) Journ. de Ch. med. II. p. 370. 12) Ibid. p. 223. 13) Journ. de Pharm. XII. p. 485. 14) Kastner's Archiv, VIII. p. 417. 15) Journal de Pharm. XI. p. 507. 16) Buchner's Repertor. XXIV. p. 337.

Thierchemie.

Farbstoff des Blutes.

Nachdem einmal der Eisengehalt im Farbstoff des Blutes mit einiger Gewifsheit constatirt war, entstand bald die Frage, in welcher Gestalt das Eisen darin enthalten sei, ob als Oxyd, vereinigt mit den organischen Materien, oder als Metall, und, auf gleiche Weise einen Bestandtheil vom Blute ausmachend, wie Stickstoff oder Kohlenstoff. Verbindungen von Metalloxyden mit organischen Stoffen sind in Menge bekannt, dagegen kennt man kein einziges Beispiel mit Sicherheit, wo ein Metall auf eine andere Art in die Verbindung eingeht, so dafs man für eine solche Vorstellung von der Art des Vorhandenseins des Eisens im Farbstoff des Blutes weiter keine Analogie zur Stütze findet. Zu den Umständen, die auszuweisen scheinen, dafs das Eisen nur in Form von Oxyd im Blute enthalten sei, hat Heinrich Rose *) einige Beiträge geliefert, die beim ersten Blick die Frage vollkommen zu entscheiden scheinen. Er wiederholte Engelhart's Versuch (Jahresb. 1827, p. 225.), durch Chlor den Farbstoff zu coaguliren, wobei Eisen, Calcium und Phosphor in oxydirter Form in der Flüssigkeit bleiben, während die organische Materie, farblos und mit Salzsäure verbunden, gefällt wird. Aus der filtrirten Flüssigkeit kann das Eisen niedergeschlagen werden; filtrirt man sie aber nicht, sondern setzt Ammoniak im Ueber-

*) Poggend. Annalen, VII. p. 81.

schufs zu, so löst sich wieder Alles zusammen zu einer dunkelrothen Farbe auf und es wird kein Eisen abgeschieden. Rose vermischte dann eine Auflösung des Farbstoffs mit einer gewissen Menge Eisenoxydsalz, und setzte Ammoniak im Ueberschufs zu; da blieb das Eisenoxyd, wenn seine Menge nicht allzu bedeutend war, in der Auflösung, und, was man am wenigsten erwartet hätte, weder Schwefelammonium noch Galläpfelinfusion brachten die schwarzen Niederschläge hervor, wodurch sonst auch die kleinsten Spuren von Eisen in einer Flüssigkeit angezeigt werden. Es ist schon durch ältere Versuche bekannt, dafs sowohl Eiweifs als Faserstoff Eisenoxyd und Eisenoxydul auflösen können, dafs aber diefs auch bei Ueberschufs von Alkali geschehe, und noch mehr, dafs diese Auflösung mit Galläpfeltinctur und mit Schwefelammonium keine Reaction auf Eisen gibt, ist ganz neu. Versucht man, hieraus ein Resultat hinsichtlich des Zustandes, in dem sich das Eisen im Farbstoff des Blutes befindet, abzuleiten, so stellt sich doch noch ein Umstand entgegen, der die vollständige Beantwortung der Frage nicht wohl zuläfst, nämlich die Ungleichheit im Verhalten, die sich zeigt, wenn der Farbstoff aus seiner Auflösung durch Chlor oder durch Salzsäure gefällt wird. Im letzteren Falle schlägt sich der Farbstoff mit Salzsäure verbunden nieder, und sein Eisengehalt bleibt in der darüberstehenden Flüssigkeit nicht zurück. In der gefällten Verbindung ist der Farbstoff gegen die Säure Basis, und wäre das Eisen darin in oxydirter Form enthalten, so müfste man erwarten, dafs die Säure dasselbe vorzugsweise ausziehen würde. Wird dagegen zur Fällung Chlor angewendet, welches nicht die Eigenschaft, sich mit Eisenoxyd zu verbinden,

besitzt, welches sich aber leicht mit dem metallischen Eisen vereinigt, so bleibt Eisenchlorid in der Flüssigkeit, und es schlägt sich ein farbloser organischer Körper, in Verbindung mit Chlor oder Salzsäure, nieder. — Hält man diese Resultate gegen einander, so sieht man leicht ein, dafs diese Frage noch nicht zur Entscheidung reif ist.

Im Verlaufe seiner Versuche fand Rose, dafs alle in Wasser auflöslichen organischen Stoffe, die sich bei der trocknen Destillation nicht verflüchtigen, mehr oder weniger das Vermögen haben, die vollständige Ausfällung des Eisenoxyds durch kaustische Alkalien zu verhindern. Als solche führt er an: Weinsäure, Citronensäure, Aepfelsäure, Schleimsäure, Chinasäure, Gallertsäure, Mannazucker, Oelzucker, Milchzucker, Trauben- und Rohrzucker, Leinsaamenschleim, Gummi, Stärke und Leim. Folgenden dagegen fehlte diese Eigenschaft: Oxalsäure, Essigsäure, brenzliche Weinsäure, brenzliche Citronensäure, brenzliche Schleimsäure, beiden brenzlichen Aepfelsäuren, Bernsteinsäure, Benzoësäure, Buttersäure, Phocensäure, Alkohol, Aether. — Wenn auch dieser Satz nicht als ein allgemeines Gesetz betrachtet werden kann, denn schon von der Harnsäure, die nicht flüchtig ist, fand Rose, dafs sie die vollständige Ausfällung des Eisens nicht verhindere, so ist doch dieses ziemlich allgemeine, ungleiche Verhalten zwischen flüchtigen und nicht flüchtigen Körpern merkwürdig. Rose fand, dafs unter den Oxyden die Thonerde in diesem Falle dieselbe Eigenschaft, wie das Eisenoxyd, hat. Andere hat er in dieser Hinsicht noch nicht untersucht.

Arnold *) hat gefunden, dafs der Faserstoff

---

*) Bulletin des Sciences. med. Octob. 1826. p. 163.

des Blutes, in feuchtem Zustand mit einer concentrirten Auflösung von Salmiak vermischt, sich darin vollständig auflöst.

Gmelin und Tiedemann *) haben folgende bemerkenswerthe Verhältnisse des Farbstoffs und des Eiweifses angegeben:

1) Wird Blut mit Aether geschüttelt, so nimmt dieser Fett daraus auf, das also dem Blute in frischem Zustande eigen ist.

2) Alkoholfreier Aether coagulirt das Weifse aus einem Ei, das eine durchscheinende, etwas Aether enthaltende Gallert bildet; aber Aether coagulirt nicht Blut-Serum oder Chylus-Serum, und selbst nicht Milch, was dagegen geschieht, wenn der Aether alkoholhaltig ist. Es gibt also einen Unterschied zwischen dem Eiweifse aus dem Ei und dem aus dem Blute.

3) Wird Blut, durch Schlagen vom Faserstoff befreit, entweder in flüssigem Zustand oder nachdem es in der Wärme coagulirt ist, mit Alkohol gekocht, so bleibt ein fast ungefärbtes Eiweifs unaufgelöst, und man erhält ein dunkel rothbraunes Decoct, das, kochendheifs filtrirt, eine hellrothe Substanz in gallertartigen Flocken absetzt. Diese Substanz halten sie mit Gliadin für analog. Ich habe oben, p. 228., gezeigt, dafs Gliadin nichts anderes als Pflanzeneiweifs ist. (Es ist im Allgemeinen unrecht, Substanzen aus dem Pflanzenreich mit Substanzen aus dem Thierreich unter einer gleichen Benennung zu vereinigen, wenn man nicht dazu die bündigsten Gründe hat.) Abgedampft, hinterläfst die Auflösung in Alkohol eine dunkelbraune Masse, deren Asche viel Eisen-

*) Die Verdauung, nach Versuchen. Vorwort, p. 12.

oxyd enthält. Sie halten dieselbe für den reinen, von Eiweifs befreiten, Farbstoff, „welcher, sagen sie, in dem von Berzelius dargestellten Blutroth die Hauptrolle gespielt zu haben scheint.“ Fast Jeder, der mit dem Farbstoff gearbeitet hat, macht mir denselben Vorwurf, nämlich ein durch Farbstoff geröthetes Eiweifs für reinen Farbstoff genommen zu haben. Es ist möglich, dafs dem so sei; aber noch niemals habe ich gefunden, dafs Jemand *meine* Versuche nachgemacht und die Möglichkeit geprüft habe, einen, nach der von mir angegebenen Methode, einigermafsen reinen Farbstoff zu erhalten. — Da der Eisengehalt in der Asche nur von dem Farbstoff herrührt, und Eiweifs kaum merkbare Spuren davon gibt, so lade ich diejenigen, die dem Richtigen näher gekommen zu sein glauben, als ich, ein, ehe sie von mir annehmen, ich habe gefärbtes Eiweifs für reinen Farbstoff beschrieben, die Quantitäten von Eisenoxyd in der Asche zu vergleichen, woraus sich leicht berechnen läfst, sowohl ob, als auch wie viel Eiweifs ich im Farbstoff gehabt habe. Ich darf dabei erinnern, dafs Engelhart in dem von ihm untersuchten Blutroth gerade eben so viel Eisenoxyd wie ich bekam.

4. Wird geschlagenes Blut mit Salzsäure im Ueberschufs vermischt, so entsteht ein brauner Niederschlag, aus dem mehr zugesetzte Salzsäure das Eiweifs auflöst und den Farbstoff in einer Verbindung zurückläfst, die sich in kochendem Alkohol auflöst, der beim Erkalten die mit Gliadin analoge Substanz absetzt.

5) Auch durch Kochen mit Wasser wird aus geschlagenem Blut eine rothbraune Flüssigkeit erhalten.

6) Wird in geschlagenes Blut Schwefelwasserstoffgas geleitet, so wird seine Farbe bei auffallendem Licht olivengrün, bei durchfallende schmutzig-roth und unklar. Weder Säuren noc Alkalien stellen die vorige Farbe wieder her.

)iabetisches Blut.

Henry d. j. und Soubeiran *) haben diabetisches Blut untersucht, und die ältere Angabe bestätigt, dafs darin kein Zucker enthalten ist; dafs dagegen der Eiweifsgehalt nicht mehr als ¼ von der Menge betrug, die gewöhnlich in gesundem Blut enthalten ist.

Blaue Färbung des Eiweifses urch Säuren.

Auf Veranlassung der Versuche, die ich im Jahresb. 1827, p. 238., über die Färbung animalischer Stoffe durch Säuren anführte, haben Bourdois und Caventou diese Färbung bestätigt gefunden, und gezeigt, dafs Käse, Eiweifs, Faserstoff und Mucus, in der Kälte mit concentrirter Salzsäure behandelt, sich darin auflösen und, bei einer Temperatur von $+18^{\circ}$ bis 20°, nach Verlauf von 24 Stunden nach und nach eine *schön blaue Farbe* annehmen. Mit Hausenblase, Leim oder Sehnen findet diefs nicht statt. Schwefelsäure färbt jene Stoffe rothbraun, Salpetersäure, wie bekannt ist, gelb; Phosphorsäure und Essigsäure aber färben sie nicht. Bei einer Temperatur unter $+7^{\circ}$ stellt sich die Färbung in Salzsäure nicht ein.

alzsäure im Magensaft, bestritten.

In der im vorigen Jahresbericht, p. 289., angezeigten Arbeit von Lassaigne und Leuret, von der ich nun, nachdem ich Gelegenheit hatte sie kennen zu lernen, gefunden habe, dafs sie selbst nur billigen Forderungen nicht entspricht kommt eine Widerlegung von Prout's Angabe

*) Journal de Pharmacie, XII. p. 320.

über die Gegenwart von Salzsäure im Magensafte (Jahresb. 1826, p. 268.), vor, wobei diese, wie es scheint, weniger geübte Chemikern, behaupten, dafs sich Prout in seinen Versuchen geirrt und Cyansilber für Chlorsilber gehalten habe. Aufserdem dafs Prout's Angabe, wie nachher gezeigt wird, von Gmelin und Tiedemann bestätigt worden ist, so hat Prout*) selbst von Neuem das Ungegründete des von Lassaigne und Leuret gemachten Einwurfes erwiesen.

Gmelin's und Tiedemann's Versuche über den Verdauungs-Prozefs.

Die Thierchemie ist durch eine sehr wichtige und ausführliche Arbeit von Fr. Tiedemann und Leopold Gmelin, unter dem Titel: *Die Verdauung nach Versuchen* (Heidelberg und Leipzig, 1826), wovon bis jetzt nur der erste Band erschienen ist, bereichert worden. Diese Arbeit war der französischen Akademie der Wissenschaften eingereicht worden, als Antwort ihrer physiologischen Preisfrage: „De determiner, par une série d'expériences chimiques et physiologiques, quels sont les phénomènes, qui se succèdent dans les organes digestifs, durant l'acte de la digestion.“ Die Akademie stellte diese Arbeit hinsichtlich ihres Werthes in gleichen Rang mit jener oben erwähnten von Lassaigne und Leuret, und theilte den Preis zwischen beiden, nicht als Preis, sondern als Aufmunterung. Wenn diese Gleichstellung billigerweise bei Tiedemann und Gmelin Misvergnügen erregte, die beide, jeder in seinem Fach, zu den ausgezeichnetsten Naturforschern unsrer Zeit gehören, so kann diefs Niemand wundern, und wenn durch ein weniger günstiges, vielleicht auf eine zu flüchtige Prüfung ge-

*) Annals of Philosoph. N. S. Dec. 1826. p. 405.

gründetes Urtheil der Akademie der Wissenschaften in Paris, über eine an Thatsachen sehr reiche und durch kleine Einzelnheiten vielleicht zu weitläufig gewordene Abhandlung *), in der That den Verfassern derselben eine Ungerechtigkeit widerfahren ist, so sind sie doch gewiſs reichlich durch das entgegengesetzte Urtheil entschädigt, das ein jeder, mit dem Gegenstande bekannte Leser, der diese beiden Werke kennen gelernt hat, fällen muſs.

Den Versuchen über den Digestionsprozeſs geht die chemische Analyse derjenigen Flüssigkeiten voraus, die bei diesem animalisch-chemischen Prozeſs mitwirkend sind.

Speichel.

1. *Speichel.* Sie haben den vom Menschen, vom Hund und vom Schaaf untersucht. Sie fanden darin zwischen 1 bis 2½ Proc. fester Bestandtheile **). Letzteres Verhältniſs findet beim Speichel des Hundes statt. Diese festen Bestandtheile sind: *a*) Speichelstoff, der nach ihnen eine bräunliche Farbe hat, von Kalkwasser, Bleizucker, Bleiessig, salpetersaurem Quecksilberoxydul und Sublimat gefällt, und von Galläpfelinfusion unklar, milchicht, braunweiſs wird. Bei der von mir an-

*) Ich bin fast überzeugt, daſs die Art, wie diese Arbeit redigirt ist, die Comité der Akademie verhindert hat, sie gehörig kennen zu lernen. Die Verfasser versuchten nämlich die Anwendung von Zeichen, was nie zu empfehlen ist, denn es ist dieſs für den Leser höchst unbequem, der die Bedeutung der als Zeichen gebrauchten Buchstaben und Zahlen entweder leicht vergiſst oder verwechselt.

**) Im Menschen-Speichel fanden sie 1,14 bis 1,19 Proc. fester Stoffe. Ich hatte nur 0,715 Proc. gefunden. Dagegen fanden sie das spec. Gewicht der Flüssigkeit zu 1004,3.

gestellten Analyse des Speichels *) fand ich den Speichelstoff farblos, durchsichtig, in Wasser leicht auflöslich, und weder durch Kochen, Säuren, Bleiessig, Sublimat noch Gerbstoff fällbar. Am Schlusse der Darstellung von Tiedemann's und Gmelin's Versuchen will ich einige Worte über die wahrscheinliche Ursache dieser und anderer Verschiedenheiten zwischen den Resultaten ihrer und meiner Versuche anführen. *b*) Fleischextract, was sie, nach Thénard, Osmazom nennen; — ein Wort, welches man niemals gebrauchen sollte, weil es ein Gemenge von Substanzen anzeigt, und leicht zu der Vorstellung verleitet, als sei es eine eigene Materie. *c*) Schleim, allem Anschein nach in zweifach kohlensaurem Kali aufgelöst, dem der Speichel seine Eigenschaft, sich in Fäden zu ziehen, verdankt. *d*) Im Menschen-Speichel etwas phosphorhaltiges Fett. *e*) In Wasser auflösliche Salze mit alkalischer Basis, die beim Menschen meist Kali, und beim Hund und Schaaf ein Gemenge von Kali und Natron war, worin letzteres vorherrschte. 1) Essigsaures Kali. Sie nehmen, sowohl auf Fourcroy's und Vauquelin's Autorität, als auch auf eigene und, wie sie angeben, auch auf meine Versuche gestützt, an, dafs die Milchsäure nur eine, durch eine thierische Substanz verunreinigte Essigsäure sei. In der That habe ich Versuche angestellt, um die Milchsäure in Essigsäure und eine andere Substanz zu zerlegen, ich weifs aber nichts davon, dafs mir diefs je geglückt sei; und so lange sich daraus nicht Essigsäure, ohne zerstörende Destillation, erhalten, oder Milchsäure sich aus Essigsäure und einer

*) Afh. i Fysik, Kemie och Mineral. III. p. 38.

thierischen Substanz zusammensetzen läfst, so lange thut man am besten, den Namen Milchsäure beizubehalten; denn ist die Milchsäure eine chemische Verbindung von Essigsäure mit einem thierischen Stoff, der in die Zusammensetzung der Salze mit eingeht, und die Essigsäure verhindert, bei der Destillation überzugehen, so wäre es eben so unrecht, diese Salze essigsaure zu nennen, als wenn man die sulphovinate, die nitroleucate etc. schwefelsaure oder salpetersaure Salze nennen wollte. 2) Kohlensaures Alkali. Sie nehmen das Alkali im Speichel als zweifach kohlensaures an, weil beim Speichel des Schaafes sogar Aufbrausen beim Sättigen mit einer Säure zu bemerken war. 3) Phosphorsaures Alkali, beim Menschen und Schaaf in gröfserer Menge, als beim Hund. 4) Schwefelsaures Kali, in sehr geringer Menge. 5) Chlorkalium und Chlornatrium, und 6) Schwefelcyankalium, am meisten im Menschen-Speichel, weniger im Speichel des Schaafes und vielleicht ganz fehlend in dem des Hundes. Die Gegenwart dieses ungewöhnlichen Bestandtheiles ist schon vor längerer Zeit von *Treviranus* beobachtet worden, der fand, dafs der Speichel mit neutralen Eisenoxydsalzen dieselbe Reaction wie jene Säure (*Winterl's* Blutsäure) hervorbrachte. Sie erhielten Schwefelblausäure aus dem Speichel auf die Weise, dafs sie eingetrockneten Speichel mit Alkohol kochten, die Auflösung abdampften und den Rückstand mit Phosphorsäure destillirten. Das schwach saure Destillat röthete die Eisenoxydsalze, und mit einer Auflösung von Chlorbaryum und chlorsaurem Kali in Salzsäure erhitzt, trübte sich das Gemische deutlich durch Bildung von schwefelsaurem Baryt. Es scheint demnach ziem-

lich entschieden zu sein, dafs diese Angabe nicht auf einem Irrthum beruht. Schon bei meinen Versuchen über die Zusammensetzung des Speichels, suchte ich mit Eisenoxydsalzen die von Treviranus angegebene Reaction hervorzubringen, ohne jedoch zuvor die Bestandtheile des Speichels mit Alkohol zu behandeln, ohne dafs es mir aber je glückte. Wieviel Antheil hat hierbei wohl das Kochen mit Alkohol? Dafs Schwefelcyan aus Schwefelkohlenstoff und Ammoniak mit Alkohol entstehen kann, wissen wir aus Zeise's Versuchen. Liefse sich nicht, wenn auch nicht dieselbe, doch eine analoge Production durch Einwirkung des Alkohols auf die Bestandtheile des Speichels denken? Natürlicherweise müssen diese Fragen durch Versuche beantwortet werden. *f*) In Wasser unauflösliche Salze, phosphorsaurer Kalk mit etwas kohlensaurem Kalk, und vielleicht Spuren von Talkerde.

Analyse der Flüssigkeit vom Pancreas

2. *Succus pancreaticus*. Die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit ist lange unbekannt gewesen. Man beschrieb sie bald als sauer, bald als alkalisch und salzig. Nach der allgemeinen Meinung war das Pancreas eine Speicheldrüse. Tiedemann und Gmelin öffneten einen lebenden, grofsen und starken Hund, legten die Mündung des Ductus Wirsungianus blofs, befestigten darin eine Glasröhre und sammelten auf diese Art innerhalb 4 Stunden an 10 Gramm Flüssigkeit auf. Die zuerst ausfliefsende war etwas blutig; dann wurde sie klar und röthete Lackmus, zuletzt aber wurde sie alkalisch. Die Wunde des Hundes wurde geheilt, und als er nach 11 Wochen getödtet wurde, hatte sich der unterbundene Canal wieder gebildet, ungeachtet sich ein kleinerer Gang in den

Ductus choledochus vorfand. — Auf dieselbe Art erhielten sie auch den pancreatischen Saft von einem Schaaf, das jedoch dabei starb, und von einem Pferd, das vor Aufsuchung des Pancreas getödtet wurde. Der pancreatische Saft vom Hund hinterliefs 8,72 Proc. fester Stoffe, der des Schaafes 4 bis 5 Procent. Diese festen Stoffe waren Fleischextract, worin enthalten war: 1) von der Flüssigkeit des Hundes eine eigene Substanz, die von einer geringen Menge Chlors rosenroth und nach einigen Stunden in violetten Flocken gefällt wurde, von mehr Chlor aber die Farbe verlor; 2) eine thierische Substanz, ähnlicher dem Käse, wie er in der Milch aufgelöst ist, als dem Eiweifs; 3) eine bedeutende Portion Eiweifs; 4) freie Säure, in sehr geringer Menge, wahrscheinlich Essigsäure (Milchsäure), essigsaures Kali, wenig schwefelsaures, wenig phosphorsaures beim Hunde, viel beim Schaaf, Kochsalz, kein Schwefelcyankalium, und etwas phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk. Die Asche vom eingetrockneten pancreatischen Saft betrug beim Hund 8,28, und beim Schaaf 29,7 Procent vom Gewicht des festen Rückstandes. — Diese Versuche zeigen also, dafs diese Flüssigkeit nicht mit dem Speichel analog ist.

Bestandtheile der Galle.

3. *Galle.* Ihre Versuche über die Galle haben vorzüglich merkwürdige Resultate gegeben. Sie haben die Galle vom Ochsen, vom Hund und vom Menschen untersucht.

In der Galle des Ochsen, die mehr, als die der anderen, der Gegenstand ihrer Arbeiten war, fanden sie folgende Bestandtheile:

Riechstoff.

I. *Einen moschusartig riechenden Stoff*, der mit dem Wasser überging, als die Galle in einem Destillationsgefäfse gekocht wurde.

II. *Gallenfett* (Cholesterin), *Oelsäure* und *Margarinsäure*. Das Gallenfett wurde erhalten, als die bei gelinder Wärme eingetrocknete Galle, mit Alkohol extrahirt, diese Auflösung dann bis zur Dicke von Terpenthin abgedampft und dann mehrere Male mit frischen Portionen Aethers geschüttelt wurde, der dabei stark den Geruch der Galle und eine blaſsgelbe Farbe annahm. Als diese Auflösung bis zu einem gewissen Grade abdestillirt und dann abgekühlt wurde, schoſs daraus das Gallenfett von derselben Beschaffenheit, wie in den Gallensteinen, in schuppigen Krystallen an, und nach Eintrocknung der Mutterlauge blieb ein blaſsgelbes, halb durchsichtiges Oel zurück, das wie Baumöl roch, Lackmuspapier stark röthete, kohlensaures Natron mit bemerkbarem Aufbrausen zersetzte, und sich zu einer gelben Flüssigkeit auflöste, auf der Flocken von Seife aufschwammen. Diesen fetten Körper halten sie deshalb für *Oelsäure*. Nach Chevreul's Angabe zersetzt jedoch diese Säure nicht ohne Kochen das kohlensaure Natron. Die in der Galle gefundene scheint daher eine stärkere Säure zu sein, als die durch Seifenbildung aus Oelen erzeugte.

Die *Margarinsäure* *) wurde erhalten, als das mit Aether behandelte Alkohol-Extract mit Wasser verdünnt, mit neutralem essigsaurem Bleioxyd gefällt, der Niederschlag mit Wasser angerührt und durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt wurde. Dabei blieb diese Säure, nebst Harz und mehreren anderen Stoffen, unaufgelöst dem Schwefelblei

*) Sie gebrauchen die Benennung *Talgsäure*, aber damit ist offenbar Chevreul's Acide margarique, und nicht Acide stearique gemeint.

beigemengt, aus dem sie mit Alkokol ausgezogen wurde. Die Alkohol-Auflösung wurde mit Wasser gefällt, der Niederschlag wieder in Alkohol aufgelöst und zu dieser Auflösung Aether gemischt, der ein Harz niederschlug. Von der filtrirten Flüssigkeit wurde der Aether abgedampft, bis nur der Alkohol als Auflösungsmittel zurückblieb, dann mit Wasser gefällt und der Niederschlag mit alkoholhaltigem Aether behandelt, welcher denselben auflöste, sich aber dabei in zwei Flüssigkeiten trennte, von welchen die oben schwimmende eine Auflösung von Margarinsäure in Aether, und die untere eine Auflösung von Harz in Alkohol war. Die Aether-Auflösung setzte beim Abdampfen Margarinsäure in schuppigen Krystallen ab, deren Schmelzpunkt bei $+50^{\circ}$ war. Wenn diese nicht eine ganz eigene fette Säure sind, so müssen sie, nach Chevreul's Angaben, eine Verbindung von 1 Th. Oelsäure mit 4 Th. Margarinsäure sein, da letztere in reinem Zustand erst bei $+55^{\circ}$ schmilzt.

Gallenharz. III. *Gallenharz* wurde von mehreren ungleichen Modificationen erhalten, als das erwähnte Schwefelblei mit Alkohol behandelt wurde. So wie es aus dieser Auflösung durch Wasser gefällt wurde, war es bei gewöhnlicher Lufttemperatur weicher als Wachs und fester als Terpenthin, von einer dunklen, grünbraunen Farbe, halb durchscheinend, nach Galle riechend, auflöslich in Alkohol, und daraus durch Aether fällbar; aber nach dieser Fällung löste es sich nicht wieder vollständig in kochendem Alkohol auf, und so schwer in kaltem, daſs die Auflösung beim Erkalten einen Theil des aufgelösten absetzte, das dann darin einen braunen Niederschlag bildete, der in erhitzter

ter Salzsäure mit rothbrauner, und in Essigsäure mit gelber Farbe auflöslich war, welche Auflösung durch Galläpfelinfusion getrübt wurde. Auch von kaustischem Kali wurde er aufgelöst, nicht aber von Aether und von kohlensaurem Kali. Diese Substanz betrachteten sie nicht mehr als Harz, sondern nannten sie *Gliadin.* Die erkaltete Auflösung in Alkohol enthielt das eigentliche Gallenharz, das nun mit Wasser niedergeschlagen werden konnte. Die bei der Ausziehung der Margarinsäure (in II.) unter der Aether-Auflösung befindliche Harzauflösung in Alkohol gab mit Wasser einen Niederschlag, der nach dem Kochen mit mehr Wasser ebenfalls Gallenharz lieferte.

Es wurde ferner erhalten, als die Flüssigkeit, in der der Niederschlag mit Bleizucker bei der Zersetzung mit Schwefelwasserstoffgas suspendirt war, nach dem Filtriren zur Extractdicke abgedampft und die dunkelbraune Masse so lange mit kochendheifsem Wasser behandelt wurde, als dieses noch einen süfsen Geschmack annahm, worauf das Unaufgelöste, das den gröfsten Theil der Masse ausmachte, Gallenharz war. Aufserdem wurde dieses Harz noch erhalten, als die mit Bleizucker gefällte und darauf filtrirte Galle mit Bleiessig gefällt und filtrirt wurde. Dabei enthielt das Schwefelblei sehr wenig Harz; aber die von demselben abfiltrirte Auflösung, fast zur Consistenz von Extract abgedampft, theilte sich in einen sauren, flüssigen Theil und in eine braune, zähe, harzartige Masse. Letztere wurde mit Wasser ausgekocht, und jedes Mal schmeckte das Wasser süfslich; deshalb wurde das Harz in Alkohol aufgelöst und durch Eintropfen in kochendheifses Wasser gefällt, was noch einmal damit wieder-

holt wurde. Das so erhaltene Gallenharz machte den gröſseren Theil des aus der Galle ausgezogenen Harzes aus. Es hat eine etwas weniger dunkle Farbe, als das mit Bleizucker ausgefällte.

Das Gallenharz ist blaſsbraun, durchsichtig, spröde und in der Kälte leicht zu pulvern, in der Wärme weich und in Fäden ausziehbar, bei +100° halbflüssig, und bei einigen Graden darüber völlig flüssig; stärker erhitzt, bläht es sich auf, brennt mit leuchtender, ruſsender Flamme, aromatischem Geruch, und hinterläſst eine blasige, leicht verbrennliche Kohle. Bei der Destillation gibt es brenzliches Oel, saures Wasser, mit einer geringen Spur von Ammoniaksalz, das keine Salzsäure enthält. — In concentrirter Schwefelsäure löst es sich langsam, aber vollständig auf; Wasser schlägt es daraus in dicken, braungelben Flocken nieder, wobei die Flüssigkeit farblos wird. Kalte Salpetersäure löst es partiell mit Hinterlassung einer gelben, zähen, aufgeblähten Masse auf. Im Kochen löst es sich vollständig auf, die Auflösung wird von Wasser getrübt und setzt weiſse Flokken ab. Es wird weder von Salzsäure noch Essigsäure aufgelöst. Es verbindet sich leicht mit kaustischem Kali, aber die Verbindung löst sich nicht in alkalischem Wasser auf, worin sie untersinkt. Von reinem Wasser wird sie mit blaſsgelber Farbe aufgelöst, und diese Auflösung hat einen laugenartigen, etwas bitterem Geschmack. Es wird leicht, sowohl von kaustischem als kohlensaurem Ammoniak, zu einer blaſsbraunen Flüssigkeit aufgelöst. Von Säure wird die alkalische Auflösung gefällt. Kohlensaures Kali läſst es ungelöst. In Alkohol ist es leicht mit hellbrauner Farbe löslich; die Auflösung schmeckt bitter und wird von Wasser gefällt.

Alkoholfreier Aether löst fast nichts auf, alkoholhaltiger nimmt etwas mehr davon auf.

IV. *Gallensäure* (Acidum cholicum, von ihnen *Cholsäure* genannt, zur Vermeidung einer Verwechselung mit Gallussäure) ist eine von den Verfassern in der Galle entdeckte, vorher unbekannt gewesene, Säure. Sie ist in der Flüssigkeit enthalten, die erhalten wird, wenn das Schwefelblei (nach der Zersetzung mit Schwefelwasserstoff des vermittelst Bleizucker erhaltenen Niederschlags) mit Alkohol behandelt und diese Auflösung mit Wasser gefällt wird, welches Harz abscheidet. Wird diese Flüssigkeit dann filtrirt und abgedampft, so setzt sie in der Kälte nadelförmige, farblose Krystalle ab, welche diese Säure sind. Auf Papier genommen, bilden sie eine blättrige, verwebte, seidenglänzende Masse von sehr süfsem und etwas scharfem Geschmack. Die Gallensäure enthält Stickstoff, und gibt bei der trocknen Destillation ein dunkelbraunes, zähes Oel und ein gelbes ammoniakhaltiges Wasser. In offner Luft schmilzt sie zu einem gelben Oel, das bei stärkerer Hitze braun wird und sich zuletzt entzündet, mit klarer, rufsender Flamme brennt und eine leicht verbrennbare Kohle hinterläfst. In kaltem Wasser ist sie schwer auflöslich, mehr in kochendem, als in kaltem; die Auflösung ist farblos, röthet stark Lackmuspapier, zeigt keine Reaction mit Mineralsäuren, Bleizucker, Zinnchlorür, Eisenchlorid, Kupfervitriol, Quecksilberchlorid, salpetersaurem Quecksilberoxyd, salpetersaurem Silberoxyd und Galläpfelinfusion, und wird nur sehr schwach von Bleiessig getrübt. Sie ist in Alkohol auflöslich; eben so in kalter, concentrirter Schwefelsäure, woraus sie durch Wasser gefällt

Gallensäure

wird. In der Wärme wird die Auflösung gelbbraun, setzt eine braune Substanz ab und wird dann von Wasser mit braungelber Farbe gefällt. Salpetersäure löst sie in der Wärme mit Gasentwickelung zu einer gelben Flüssigkeit auf, die beim Erkalten nichts absetzt. Von Wasser wird dieselbe mit weifser Farbe gefällt, eben so von Ammoniak, wovon ein Ueberschufs den Niederschlag mit blafsgelber Farbe auflöst. Kalkwasser bewirkt in der ammoniakalischen Flüssigkeit keinen Niederschlag.

Mit den Alkalien gibt diese Säure Salze, die süfs schmecken, wenn sie neutral sind. Das Natronsalz entsteht durch Auflösung der Säure in kohlensaurem Natron, wobei sich die Kohlensäure mit Aufbrausen entwickelt; das Salz ist eine krystallinische, durchsichtige, in der Luft unveränderliche Masse, und in Wasser leicht auflöslich. Das Ammoniaksalz gibt nach dem Abdampfen zur Trockne eine durchsichtige, fast farblose, gummiähnliche, sehr süfse Masse, die Lackmuspapier röthet.

Gallenasparagin.

V. *Gallenasparagin.* Unter diesem (wie die Verfasser auch selbst zugeben), weniger gut gewählten Namen, verstehen sie einen, vorher aus der Galle nicht erhaltenen, farblosen, krystallisirenden Stoff, den sie mit der krystallinischen Substanz aus den Spargeln, oder dem eigentlichen Asparagin, vergleichen. Dieser Stoff ist in der Flüssigkeit aufgelöst, die erhalten wird, wenn der Niederschlag aus der Galle mit Bleiessig (vergl. III.) durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt und die Flüssigkeit vom Schwefelblei abfiltrirt wird. Diese Flüssigkeit gibt nach dem Abdampfen Harz mit Asparagin und Gallenzucker, die vom Harze theils

durch Auskochen, theils durch Ausfällung des Harzes mit Wasser, nach der Auflösung in Alkohol, getrennt werden. Nachdem man die, so viel wie möglich von Harz befreite, Auflösung in Wasser abgedampft hat, wird der trockne Rückstand mit wasserfreiem Alkohol behandelt, der Gallenzucker und noch Harz auflöst und das Asparagin zurückläſst. Es wird nun in Wasser aufgelöst und durch wiederholte Krystallisationen gereinigt *). Es bildet groſse, farblose, durchsichtige, unregelmäſsig secksseitige Prismen mit 4 oder 6 flächiger Zuspitzung. Seine Grundform ist ein gerades rhombisches Prisma mit Seitenkanten von 111°,44 und 68°,16. Die Krystalle knirschen zwischen den Zähnen und schmecken piquant, aber weder süſs noch salzig; sind in der Luft unveränderlich, selbst nicht bei +100°, und reagiren weder sauer noch alkalisch. In offenem Feuer kommt es in dicken Fluſs, wird braun, bläht sich auf, riecht süſslich brenzlich, brennendem Indigo nicht unähnlich, und hinterläſst eine leicht verbrennbare Kohle. Bei der trocknen Destillation gibt es ein sehr zähes, braunes Oel, ein säuerliches gelbes Wasser, das ein Ammoniaksalz aufgelöst enthält und eine Auflösung von Eisenchlorid röthet. Bei +12° braucht 1 Th. Asparagin 15¼ Th. Wasser zur Auflösung. Kochendheiſses Wasser löst noch mehr auf, und der Ueberschuſs schieſst daraus beim Abdampfen an. In wasserfreiem Alkohol ist es fast unauflöslich, und Alkohol von 0,835 löst nur $\frac{1}{11}$ seines

*) Nach Gmelin, erhält man es auch ganz leicht so, daſs man die Ochsengalle mit Salzsäure niederschlägt, filtrirt, die Flüssigkeit abdampft und das unreine Asparagin durch Alkohol und wiederholte Krystallisationen reinigt. *W.*

Gewichts davon auf. Kalte concentrirte Schwefelsäure löst es zu einer klaren, hellbraunen Flüssigkeit auf, aus der Wasser nichts niederschlägt, und die, bis zum Kochen der Säure erhitzt, kein schweflichtsaures Gas entwickelt, obgleich sie dunkler wird. Von kalter Salpetersäure wird es leicht ohne Entwickelung von Gas oder Wärme aufgelöst. Die Auflösung verändert sich nicht beim Kochen, die Säure läfst sich abdampfen und das Asparagin bleibt unverändert zurück. — Eine Auflösung von Asparagin in Wasser gibt keine Reaction mit Salpetersäure, Salzsäure, Kali, Ammoniak, Alaun, Zinnchlorür, Eisenchlorid, Quecksilberchlorid, salpetersaurem Quecksilberoxydul, salpetersaurem Silberoxyd oder schwefelsaurem Kupferoxyd. — Von dem Asparagin aus den Spargeln ist diese Substanz so wesentlich verschieden, dafs ich mich wundere, wie sie für dieselbe diesen Namen wählen konnten; denn die Asparaginkrystalle aus Spargeln haben, wie sie auch bemerken, andere Winkel und werden leicht von Salpetersäure zersetzt.

Gallenzucker. VI. *Gallenzucker*, Picromel. Diese Substanz wird mit dem Gallenharz, sowohl in dem mit dem neutralen, als auch in dem mit dem basischen essigsauren Bleioxyd gebildeten Niederschlag erhalten. Ein bedeutender Antheil davon wurde aus dem letzten Niederschlag mit Asparagin erhalten; aber der gröfste Theil bleibt in der Flüssigkeit nach der Ausfällung mit Bleiessig zurück; das Bleioxyd wird daraus durch Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen und die Flüssigkeit zur Syrupsconsistenz abgedampft, worauf beim Abkühlen eine hellbräunliche Masse in unregelmäfsigen, körnigen Krystallen anschiefst, die Gallenzucker sind. Werden sie abtropfen gelassen, ausgeprefst, in der

geringsten Menge kochenden Wassers aufgelöst, und, nach dem Erstarren der Masse beim Erkalten, wieder ausgepreſst, so bekommt man ihn einigermaſsen rein. Der Gallenzucker bildet dann eine blaſsbraune, körnig krystallinische Masse, ist geruchlos und hat einen anhaltend süſsen, etwas bitteren Geschmack, nicht unähnlich dem von Lakkritz. — Beim Erhitzen schmilzt er, bläht sich auf, wird braun, riecht erst gewürzhaft und dann nach gebranntem Horn, verbrennt mit ruſsender Flamme und hinterläſst eine poröse Kohle, die kohlensaures Natron enthält, nach dessen Auslaugung sie leicht verbrennt. Wird er in einem verschlossenen Gefäſse bis zum gelinden Schmelzen erhitzt, so gesteht er nachher beim Erkalten krystallinisch, und bei der Destillation gibt er ein zähes, brenzliches, braunes Oel, nebst einer gelblichen, alkalischen ammoniakhaltigen Flüssigkeit. In der Luft ist er unveränderlich, in kaltem Wasser leicht auflöslich, und in kochendem in allen Verhältnissen; eine concentrirte Auflösung ist wie Syrup dickflüssig. Er ist sowohl in wasserhaltigem, als in wasserfreiem Alkohol leicht auflöslich, unauflöslich aber in alkoholfreiem Aether und nur unbedeutend in alkoholhaltigem. In concentrirter Schwefelsäure löst er sich leicht und mit starker Wärmeentwickelung mit pomeranzengelber Farbe auf, und gesteht beim Erkalten zur Hälfte zu einer krystallinischen Masse. Der flüssige Theil trübt sich durch wenig Wasser, wird aber durch mehr klar. Beim Erhitzen entwickelt die Auflösung schweflichte Säure, indem sie schwarzbraun wird, sich aber klar erhält. Concentrirte Salpetersäure gibt in einer concentrirten Auflösung von Gallenzucker einen weiſsen Niederschlag. Kalte rau-

chende Salpetersäure erhitzt sich mit Gallenzucker stark und löst ihn unter Entwickelung von Stickstoffoxydgas auf. Beim Erkalten setzen sich einige krystallinische Theilchen ab. Mit Wasser gibt die Auflösung einen weifsen Niederschlag. Abgedampft, gibt sie einen gelben, aufgeblähten, in Wasser wenig auflöslichen Rückstand; letzteres färbt sich gelb damit, nimmt durch Ammoniak oder Kalk eine dunklere Farbe an, wird aber nicht gefällt. Das in Wasser Unauflösliche ist eine gelbe, zähe, harzartige Masse, die unter Gasentwickelung vom Ammoniak zu einer tief pomeranzengelben Flüssigkeit aufgenommen wird, worin Salzsäure einen hellgelben Niederschlag bildet. Mäfsig concentrirte Salzsäure löst den Gallenzucker auf; die Auflösung ist farblos und setzt bei dem Digeriren eine braungelbe, klare, ölartige Flüssigkeit ab, die in der Kälte zähe, aber nicht fest wird. Durch Waschen kann sie von einer Portion Säure befreit werden, worauf sie weifs und undurchsichtig wird. Sie ist dann in warmem Wasser mit gelber Farbe und bitterem Geschmack auflöslich. Die saure Auflösung in Salzsäure gibt, mit Wasser vermischt, einen weifsen, pulverförmigen Niederschlag, und nach dem Abdampfen einen braunen, körnigen, in Wasser auflöslichen Rückstand, der bitter schmeckt, Lackmus röthet, und, mit Kalk vermischt, geringe Spuren von Ammoniak gibt. Wird dieser Rückstand in Wasser aufgelöst und mit concentrirter Salzsäure vermischt, so entsteht ein brauner, harzartiger, in Wasser wieder auflöslicher Niederschlag.

Die Auflösung des Gallenzuckers wird beim Vermischen mit Eisenchlorid roth und setzt beim Erhitzen rothbraune Flocken ab. Eine concen-

trirte Auflösung davon, kalt mit Jod, Chlor, Alaun, Zinnchlorid, Bleizucker, Eisen- oder Kupfervitriol, Eisenchlorid, Quecksilberchlorid, salpetersaurem Quecksilberoxydul, salpetersaurem Silberoxyd, blauer oder rother Lackmustinctur vermischt, blieb ohne alle Reaction.

Er wird nicht von Galläpfelinfusion gefällt, und läfst sich nicht in Gährung versetzen. Eine concentrirte Auflösung davon, mit Gallenharz digerirt, löst etwas davon auf. Die Auflösung trübt sich beim Verdünnen mit Wasser. Abgedampft bleibt sie klar und hinterläfst eine gelbe, durchsichtige Masse, die anfangs die Consistenz von Terpenthin hat, dann gummiartig, aber nachher an der Luft wieder klebrig wird und sich in Wasser auflöst. Diese Auflösung wird reichlich von Schwefelsäure, Salzsäure und Bleiessig gefällt, nicht aber von Bleizucker. Das darin Aufgelöste hatte also alle Eigenschaften von Thénard's Picromel, das eine Verbindung von Gallenzucker mit Gallenharz zu sein scheint.

VII. *Farbstoff.* Bekanntlich färbt die Galle Farbsto Gall alle die Gallenblase umgebenden Theile gelb, Leberkranke bekommen von der absorbirten Galle eine gelbe Farbe etc., und diefs rührt von einem in der Galle enthaltenen eigenen Farbstoff her, zu dessen Ausziehung sie gleichwohl keine Methode ausfindig machen konnten, dessen Existenz aber doch dargethan werden kann. Thénard glaubte gefunden zu haben, dafs dieser Farbstoff die Hauptmasse der bei den Ochsen so gewöhnlichen Gallensteine ausmache. So wie er darin vorkommt, bildet er eine braungelbe, leicht pulverisirbare Masse. Kochendes Wasser zieht daraus ein wenig, nicht krystallinisches Fett aus und färbt sich blafsgelb.

Kaustisches Ammoniak nimmt mehr davon auf; die Flüssigkeit ist gelb, färbt sich an der Luft grasgrün, wird von Salpetersäure blaſsroth und verliert durch Chlor die Farbe. Am besten löst er sich in Kali auf; die Auflösung ist gelbbraun und wird allmählig grünlich. Salzsäure fällt dann diese Auflösung mit grüner Farbe. Der Niederschlag wird von Salzsäure mit smaragdgrüner, von Salpetersäure mit rosenrother Farbe aufgelöst, die allmählig in eine gelbe übergeht. Der grüne Niederschlag mit Salzsäure wird leicht von kaustischem Ammoniak aufgelöst *). — Diese Verhältnisse zeigt auch die Galle. Vermischt man Hundegalle in einer umgestülpten Glasröhre über Quecksilber mit Salzsäure, so verändert sich die Farbe nicht, läſst man aber Sauerstoffgas zu, so wird eine Portion davon absorbirt und die Flüssigkeit färbt sich grün. Auf gleiche Weise wird alle mit Säure versetzte Galle beim Abdampfen in der Luft grün. Jede Art von Galle, in kleinen Antheilen mit Salpetersäure vermischt, färbt sich zuerst grün, dann blau, violett, und darauf roth, und zwar nach einigen Secunden; nach längerer Zeit oder durch mehr Säure wird sie zuletzt gelb. Durch diese Reaction kann die Gegenwart von Galle bei Krankheiten im Serum und im Urin entdeckt werden. Wird eine mit Salpetersäure grün gefärbte Hundegalle mit Kali gesättigt, so wird sie braungelb, in's Grünliche; war sie blau oder violett, so wird die alkalische Flüssigkeit

*) Dieselben Verhältnisse sind von Lassaigne und Leuret bei dem gelben Farbstoff in der Haut und den Flüssigkeiten von Kindern bemerkt worden, die mit Gelbsucht geboren wären. Journ. de Ch. med. II. p. 264.

gelbgrün. Zugesetzte Schwefelsäure bringt wieder die erste Farbe hervor. Sättigt man eine mit Salpetersäure blaugefärbte Galle mit Kalk und setzt hierzu, ohne umzurühren, concentrirte Schwefelsäure, so hat man über der Säure, die zu Boden gesunken ist, Schichten von verschiedenen Farben, nämlich der Säure zunächst roth, dann blau, dann grün und zuletzt gelbgrün.

Weniger g determinirt organ. Bestandtheile der Galle.

Aufser den nun angeführten Stoffen fanden sie noch einige weniger bestimmte. VIII. *Gliadin*, dessen ich schon beim Gallenharz erwähnte. Als abgedampfte Galle mit Alkohol behandelt wurde, blieb eine Substanz unaufgelöst, die, mit Wasser ausgekocht, IX. den *Schleim der Gallenblase* hinterliefs. Nach dem Eintrocknen des Decocts und Auskochen der Masse mit Alkohol, blieb eine in Wasser unvollständig auflösliche Substanz zurück, die sie für X. *Käsestoff mit Speichelstoff* vermischt ansehen, und die in Alkohol aufgelöste Masse, die sich beim Erkalten gröfstentheils niederschlug, war XI. *eine eigene, stickstoffhaltige Substanz, mit gelber Farbe in Wasser auflöslich und in Alkohol unauflöslich,* die von Chlor, Salzsäure, Salpetersäure, Zinnchlorür, Quecksilberchlorid u. a. gefällt wurde. XII. *Fleischextract*, Osmazom, das mit dem Gallenzucker, von Bleiessig ungefällt zurückblieb, und XIII. *eine beim Glühen nach Urin riechende Substanz* enthielt.

Salze in d Galle.

XIV. *Zweifach kohlensaures Natron* und *kohlensaures Ammoniak*. Sie wurden auf die Weise gefunden, dafs die Galle in einem Destillationsgefäfs gekocht und die Dämpfe in Kalkwasser aufgefangen wurden, das sich dadurch trübte. Als Galle destillirt und das übergehende Wasser aufgesammelt wurde, so fand sich darin eine merkliche Portion von kohlensau-

rem Ammoniak. XV. *Essigsaures Natron.* Die Galle wurde mit Phosphorsäure destillirt. Das Destillat röthete schwach Lackmuspapier und gab mit kohlensaurem Baryt eine äußserst geringe gelbe Haut, die mit Schwefelsäure einen schwach säuerlichen Geruch entwickelte. — Diese Versuche scheinen mir eher zu zeigen, daſs die Galle keine bemerkbare Quantität von Essigsäure enthält; denn der essigsaure Baryt ist ein krystallisirendes Salz, das beim Eintrocknen eine weiſse fatiscirte, undurchsichtige Masse gibt, und es läſst sich wohl denken, daſs, wenn auch die Milchsäure aus Essigsäure und einer thierischen Substanz zusammengesetzt ist, sie in der Galle nicht mehr, als in anderen thierischen Flüssigkeiten flüchtig sein kann. Endlich XVI. Oelsaures, margarinsaures, gallensaures, schwefelsaures und phosphorsaures Natron und Kali, Kochsalz, phosphorsaurer Kalk und 91,51 Proc. Wasser.

Von diesen Bestandtheilen machen das Harz und der Zucker die hauptsächlichsten aus, und das erstere scheint durch den letzteren im Wasser aufgelöst zu sein; jedoch, fügen sie hinzu, bleibt hier immer noch etwas Zweifelhaftes, weil sich um so mehr Harz abscheidet, je mehreren Operationen man die Galle unterwirft, und dadurch das Harz entweder an Auflöslichkeit, oder der Gallenzucker an auflösendem Vermögen, durch irgend eine erlittene Veränderung, verlieren muſs.

Sind alle diese Bestandtheile Educte?

Es entsteht hierbei nun die Frage: Finden sich alle diese Stoffe in der Galle, oder sind sie durch die Einwirkung der Reagentien auf einen oder einige Bestandtheile der Galle, deren Zusammensetzung leicht verändert wird, erzeugt worden? Als ich vor 20 Jahren die chemischen Ver-

hältnisse einiger thierischen Stoffe untersuchte, glaubte ich zu finden, dafs sie durch gewisse Reagentien Veränderungen erlitten und neue Producte entstünden, und ich hielt insbesondere Kochen mit Wasser, Aether oder Alkohol für weniger anwendbar, da die beiden letzteren aus Eiweifs, Faserstoff, Leim u. a. ein Fett von einem eigenen widrigen Geruch hervorbrachten (vergl. Jahresb. 1826, p. 277.). Diese Ideen sind von Chevreul bestritten worden, und Leopold Gmelin hält hierbei Chevreul's Ansicht für die richtigere. Wir sehen indessen die Wirkung von z. B. +70° Temperatur, oder auch von Alkohol, auf in Wasser aufgelöstes Eiweifs, vom Kochen mit Wasser auf Fleisch, auf Knochen, auf Häute, auf Knorpel; Chevreul hat so vortrefflich die Wirkung der Salzbasen, selbst der schwächeren, wie z. B. des Bleioxyds, auf fette Oele aus einander gesetzt, mit denen sie sich nicht vereinigen können, ohne ihre elementaren Bestandtheile in andere Verhältnisse umzusetzen, wodurch oft von einem einzigen Fett sechs bis sieben besondere Substanzen hervorgebracht werden, die nachher, von den Basen abgeschieden, von einander getrennt werden können. Chevreul hat uns gezeigt, wie der Zutritt der Luft zu Alkali enthaltenden Auflösungen organischer Stoffe schnell die Natur des Aufgelösten verändert und zur Entstehung von Producten Anlafs gibt, die sich zuvor nicht darin fanden; es würde leicht sein, noch eine Menge ähnlicher Beispiele zu sammeln. Selbst diese Analyse der Galle bietet viele Beispiele davon dar. Das mit Wasser gefällte Gallenharz löst sich leicht in Alkohol auf, wird daraus durch Aether gefällt, und nachher ist ein Theil davon in Alkohol unauflös-

lich, ein anderer nur in kochendem Alkohol, und ein dritter auch in kaltem auflöslich. — Die Wirkung der Salzsäure auf den Gallenzucker, das Vermögen der Bleisalze, Gallenzucker mit Harz niederzuschlagen, obgleich ersterer davon nicht gefällt wird, — diefs Alles scheint eine fortfahrende Veränderung der Bestandtheile der Galle zu verrathen, wobei bestimmte Reagentien aus ihr bestimmt characterisirte Körper erzeugen. Und es wäre eine Vermuthung, die bei der Analyse organischer Stoffe Aufmerksamkeit verdiente, dafs viele nähere Bestandtheile der organischen Körper (ich verstehe hierunter zusammengesetzte organische Atome der ersten Ordnung) durch die grofse Zahl ihrer elementaren Atome die Eigenschaft haben, wenn sie von anderen Körpern getroffen werden, ihre Bestandtheile auf eine solche Weise zusammenzupaaren, dafs neue Verbindungen entstehen, zu denen das darauf wirkende Reagens eine gröfsere Verwandtschaft hat, und dafs diese Körper nicht ohne Zersetzung von anderen als solchen aufgenommen werden, mit denen sie sich ohne alle Zersetzung vereinigen können, und die zu ihnen eine einigermafsen wirksame Affinität haben. Alle zusammengesetzten organischen Atome der ersten Ordnung werden nicht auf diese Weise zersetzt, eben so wie auf der anderen Seite gewifs nicht alle Reagentien die leichter zersetzbaren derselben zersetzen; aber es ist ganz offenbar, dafs es bei sehr vielen von unseren analytischen Versuchen, zumal mit thierischen Stoffen, der Fall sein mufs, dafs wir Producte mit Educten verwechseln, und es darf nicht auf Rechnung derer, die diese Verwechselung machen, geschrieben werden, sondern auf Rechnung der Wissenschaft, die noch nicht

so weit vorgerückt ist, dafs Producte und Educte richtig von einander unterschieden werden könnten.

Die Galle scheint dazu bestimmt zu sein, in der thierischen Haushaltung durch sehr geringe Ursachen und in Berührung mit Reagentien, mit wenig energischen Verwandtschaften, Veränderungen zu erleiden, und man könnte hierdurch leicht zu der Vermuthung geleitet werden, dafs ihre Analyse, je nach der Anwendung von ungleichen Reagentien, auch ungleiche Resultate geben werde. Und diefs ist auch in der That der Fall gewesen.

Bekanntlich wird die von dem Gallenblasenschleim befreite Galle durch Säuren, und vorzüglich durch Schwefelsäure, auf die Art zersetzt, dafs die Säure, bei einer gewissen Concentration, eine harzartige Substanz ausfällt, die etwas in Wasser und vollkommen in Alkohol auflöslich ist. Dabei bleiben in der sauren Flüssigkeit nur Fleischextract und Salze zurück. Bei einer Analyse, die ich vor mehr als 20 Jahren mit der Galle auf diese Weise anstellte, glaubte ich zu finden, die Galle habe eine ganz einfache Zusammensetzung, es seien nämlich die eiweifsartigen Bestandtheile des Blutes in eine eigene Substanz verwandelt worden, die, wie jene, die Eigenschaft hätte, von Mineralsäuren, nicht aber von Essigsäure, gefällt zu werden; wobei die Flüssigkeit, worin diese Substanz aufgelöst war, fast von gleicher Natur mit der wäre, worin das Eiweifs und der Faserstoff im Blute aufgelöst sind. Aus der Verbindung mit Schwefelsäure konnte diese Substanz durch Digestion mit kohlensaurem Baryt wieder erhalten werden, wobei sie mit ihren vorigen Eigenschaften wieder im Wasser auflöslich wurde. Ich nannte sie Gallenstoff. — Diese Versuche sind von Gme-

lin und Tiedemann wiederholt worden; sie fanden dabei, dafs die Schwefelsäure den Gallenstoff ausfällte, dafs aber die, durch Digestion mit kohlensaurem Baryt erhaltene Auflösung davon baryt-haltig war, und dafs in dem im Ueberschufs angewandten kohlensauren Baryt Gallenharz unaufgelöst zurückblieb. Sie schlossen daraus, dafs Schwefelsäure Essigsäure mit dem Harze gefällt habe (ein gewifs ganz ungegründeter Schlufs), dafs diese Essigsäure Baryt aufgelöst habe, und dafs die von mir Gallenstoff genannte Substanz eine Zusammensetzung aus Gallenharz, Farbstoff, Gallenzucker, Asparagin, Gallenfett, Margarinsäure, Oelsäure etc. und essigsaurem Baryt sei. Dieser Schlufs kann nicht richtig sein, denn wenn auch die Zusammensetzung der Galle nicht so einfach ist, wie aus meinen Versuchen hervorgehen würde, so läfst sich doch mit Gewifsheit sagen, dafs sich nicht 7 verschiedene organische Stoffe mit einander vereinigen, um einen einzigen Stoff von so bestimmten Characteren hervorzubringen, wie der ist, mit Schwefelsäure und anderen Mineralsäuren Harz zu bilden und von Essigsäure nicht gefällt zu werden; und wie sollten Oelsäure und Margarinsäure in eine solche Verbindung mitfolgen, da doch ihre Verbindung mit Baryterde unauflöslich ist. Was den Barytgehalt betrifft, so ist diese Beobachtung richtig; nicht allein Baryterde, sondern auch Kalkerde und Bleioxyd *), womit man die

*) Lychnell hat einige Versuche angestellt, um die durch ungleiche Behandlung der Galle entstehende Verschiedenheit im analytischen Resultate auszumitteln. Bei einem dieser Versuche wurde schwefelsaurer Gallenstoff in Alkohol aufgelöst und mit kohlensaurem Baryt digerirt, bis

die Schwefelsäure wegnimmt, verbinden sich mit der Substanz, die jene verläfst, und lösen sich damit in Wasser auf, wenn nicht die Digestion mit einem Ueberschufs der Base zu lange fortgesetzt wird, wodurch sich eine unauflösliche Verbindung bildet, und es ist hier keine Säure, sondern der thierische Stoff, der die Base auflöst. Er hat in diesem Falle mit mehreren anderen organischen Stoffen Aehnlichkeit, vor allen aber besonders mit dem Süfsholzzucker, der mit der Schwefelsäure und den Säuren im Allgemeinen harzähnliche Verbindungen bildet, und der, bei ihrer Zersetzung mit einer kohlensauren Basis, z. B. kohlensaurem Baryt, Baryterde aufnimmt und damit in Wasser auflöslich wird. Legt man noch die zwischen Gallenstoff und Süfsholzzucker bestehende Aehnlichkeit im Geschmack zusammen, so wird die Uebereinstimmung noch auffallender.

Wäre Asparagin in der Galle aufgelöst enthalten, so würde diese Substanz mit dem Schleim unaufgelöst zurückbleiben, wenn eingetrocknete Galle in Alkohol aufgelöst wird; diefs geschieht gleichwohl nicht, und Gmelin und Tiedemann

die Flüssigkeit neutral wurde. Beim Abdampfen hinterliefs die Auflösung eine in Wasser vollkommen auflösliche, der Galle ähnliche Substanz, die aber beim Verbrennen kohlensauren Baryt hinterliefs. Dasselbe fand mit kohlensaurem Blei statt; aber die Auflösung wurde nicht neutral. Beim Verdünnen mit Wasser fiel schwefelsaurer Gallenstoff nieder, und nach dem Filtriren und Abdampfen blieb dieselbe Substanz, wie vorher, zurück, enthielt aber nun Bleioxyd. Als zu der Auflösung der sauren Verbindung in Alkohol kohlensaures Kali gesetzt wurde, entstand schwefelsaures Kali und eine regenerirte Galle. Ich hoffe, künftig die Resultate von Lychnell's Versuchen ausführlicher mittheilen zu können.

bemerken, daſs es nicht einmal der Fall sei, wenn die mit Essigsäure versetzte und zur Trockne abgedampfte Galle mit Alkohol behandelt wird, wobei doch die Affinitäten der Säure das Band aufgelöst haben müſsten, wovon man glauben könnte, daſs es diese Substanzen in Verbindung halte. Es geht hieraus ziemlich gewiſs hervor, daſs sich das Asparagin nicht in der Galle vor der Einwirkung gewisser Reagentien befindet; aber zu gleicher Zeit, wenn Asparagin aus irgend einem Bestandtheil der Galle entsteht, müssen auch andere Stoffe gebildet werden, und könnten in Folge hiervon nicht zuvor in der Galle enthalten gewesen sein.

Hierbei ist indessen zu bemerken, daſs wenn auch die Zusammensetzung der Galle einfacher wäre, als es aus den vorhergehenden Versuchen scheinen würde, es doch nicht zu bestreiten ist, daſs das Interessanteste unserer Kenntniſs von der Galle die Bekanntschaft mit den vorzüglichsten Veränderungen ist, die sie durch Reagentien auſserhalb des Körpers erleidet, wodurch wir einen Theil der Veränderungen voraussehen können, die sie in dem lebenden Körper beim Digestionsprozeſs erleidet.

Verdauungsprozeſs.

Nachdem sie so eine chemische Untersuchung der bei dem Verdauungsprozeſs eingemischt werdenden Flüssigkeiten vorausgeschickt haben, kommen Tiedemann und Gmelin zu den mit Thieren angestellten Versuchen selbst. Sie lieſsen Thiere, besonders Hunde, fasten, tödteten sie, untersuchten den Magen und den Därmkanal, und fanden dabei, daſs diese sich zusammengezogen hatten, und sehr wenig von den von ihnen während des Digestionsprozesses ergossenen Flüssigkeiten enthielten. Sie versuchten dann, durch ei-

gegebene Kieselsteine die Digestionsorgane gleichsam zu hintergehen, und sie, auf ihre Art, zu einer Entleerung zu veranlassen, was aber nur unvollkommen glückte. Darauf wurden bei Hunden, Katzen, Pferden und Schaafen die Veränderungen untersucht, die in theils einfachen Nahrungsstoffen, wie Eiweiſs, Faserstoff, Butter, Stärke, und theils in gewöhnlichen zusammengesetzten, für die einzelnen Thierarten sich eignenden Nahrungsmitteln, sowohl im Magen, als in den verschiedenen Stellen des Darmkanals, wie im Duodenum, im Jejunum, Ileum, Coecum, in den dicken Därmen, hervorgebracht werden; und jede Portion wurde besonders analysirt. Man sieht, daſs sich hierbei diese Verfasser einer eben so mühsamen als vielfältigen Arbeit unterzogen haben; sie scheinen keinen hauptsächlichen Umstand, der zu einem Resultat führen konnte, versäumt zu haben, und wenn aus diesen ausführlichen Untersuchungen nicht Resultate von der entscheidenden und unerwarteten Beschaffenheit erhalten worden sind, wie sie vielleicht die Deputirten der französischen Akademie der Wissenschaften erwarteten, so liegt der Grund davon mehr in der verwickelten und verborgenen Beschaffenheit der Sache, als in einer von Gmelin und Tiedemann begangenen Versäumniſs.

Flüssigkeit im Magen u. den Därmen nach dem Fasten.

Sie fanden als summarisches Resultat: daſs die Secretion des Magensaftes in dem Grade vermehrt wird, als die Contenta des Magens viel sind, oder als reizende Mittel, wie z. B. Pfeffer, eingegeben werden. Der Magensaft und die sich bildende Auflösung der Nahrungsmittel sind immer sauer, und der Grad der sauren Beschaffenheit scheint auf eine gewisse Art auf den verschluckten

Nahrungsmitteln zu beruhen; so war er z. B. bei einem Hunde, der Fleisch bekommen hatte, viel saurer, als bei einem, der Stärkekleister mit etwas brauner Butter bekommen hatte. Die Säure besteht hauptsächlich aus Salzsäure. Ein Hund, der nach langem Fasten gezwungen wurde, Stücke von Kalkstein zu verschlucken, hatte in dem Magensafte keine freie Säure, sondern viel salzsauren Kalk. Aber zugleich fanden sie geringe Spuren von anderen Säuren, die bei der Destillation mit übergingen, und mit Baryt nach dem Abdampfen einen geringen, gelblichen, firniſsartigen Ueberzug bildeten, der Baryt enthielt, und woraus sich mit Schwefelsäure ein schwach saurer Geruch entwickelte, den sie bisweilen für Essigsäure, und bei dem Pferde zugleich für Buttersäure zu erkennen glaubten, welchen Geruch sie als Beweis für die Gegenwart dieser Säuren annahmen. Der Magensaft scheint eine sehr verdünnte Flüssigkeit zu sein, die kein Eiweiſs, sondern nur etwas Fleischextract und eine animalische Substanz, die sie für Speichelstoff halten, nebst Salzen von Natron und bisweilen Ammoniak, mit Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Essigsäure (Milchsäure), bisweilen auch sogar salzsaure Kalkerde und Talkerde enthält. Bei Thieren, die lange nichts gefressen hatten, fanden sie im Allgemeinen, daſs die Flüssigkeiten in den dünnen Därmen Lackmuspapier rötheten, was jedoch weiter nach unten abnahm. Sie enthielten viel Schleim, Bestandtheile der Galle und pancreatischen Saft. Beim Pferde fanden sie, bei einem Versuche, im Anfange des Jejunums einen schwach sauren, krystallinischen und stickstoffhaltigen Körper. Das Coecum enthielt gewöhnlich

eine grünbraune Flüssigkeit, die auf freie Säure reagirte und unangenehm roch. Bei Pferden wurde die Flüssigkeit im Coecum durch Salzsäure roth, und gab mit Alaun, salzsaurem Zinn, Sublimat und salpetersaurem Bleioxyd einen rothen Niederschlag. Im Uebrigen wurden auch hier Bestandtheile des pancreatischen Saftes gefunden. Colon und Rectum enthielten jenen gelblichen, gewöhnlich nicht sauren Schleim, bisweilen mit Gallenharz zu einer excrementartigen Masse incorporirt.

Chemisc Wirkung Magensaft im Mage

Der Magensaft löst die verschluckten, gekauten und erweichten Nahrungsmittel auf, und diefs fängt auf der Haut des Magens an, so dafs die Masse lange vorher aufgelöst ist, ehe diese Wirkung sich in die Masse des Inhaltes erstreckt hat; aber so wie das Aufgelöste fortgeschafft wird, kommt das Unaufgelöste mit der Haut des Magens in Berührung und wird aufgelöst. Die schon vorher aufgelösten Nahrungsmittel werden durch Einflufs des Magensaftes verändert, und es wird viel von ihnen absorbirt, ehe sie aus dem Magen gelangen. Leim z. B. verliert seine Eigenschaft, zu gelatiniren und durch Chlor gefällt zu werden; er wird aber auch nicht in Eiweifs umgewandelt, was sich leicht durch Kochen und durch Reagentien, die dieses fällen, entdecken läfst. Butter wird aufgelöst und geht einem grofsen Theile nach als Fett in den Chylus über, der dadurch ganz wie Rahm und reich an Fett wird. Stärke wird in dem Magen der Hunde in Zucker und in Stärkegummi verwandelt; aber im Magen der Pferde gibt sie keinen Zucker, sondern blofs Gummi. In beiden verliert sie durch die Auflösung die Eigenschaft, von Jod gebläut zu werden.

In der flüssigen Masse des Magens sind fol-

gende Substanzen enthalten: 1) Freie Säure, Salzsäure, Buttersäure und Essigsäure (Milchsäure). 2) Eiweiſs, nach dem Verzehren von Eiweiſs, Faserstoff, Fleisch, Brod, Beccaria's Gluten, Hafer. 3) Eine mit dem Käse gleichartige Substanz, die in gröſserer Menge weiter unten im Darmkanal vorkommt, fand sich bei einigen Hunden in geringer Menge. 4) Fleischextract (Osmazom) und Speichelstoff, und 5) die gewöhnlicheren Salze.

Verdauungsprozeſs bei wiederkäuenden Thieren.

Die wiederkäuenden Thiere haben nicht weniger als 4 Magen, die zur Extraction der gekauten Nahrungsstoffe bestimmt sind. In den beiden ersten ist die Flüssigkeit alkalisch (vergl. Jahresbericht 1826, p. 269.); und aus diesen kommt das Gekaute wieder in den Mund, um noch einmal gekaut zu werden, worauf es geradeswegs in den dritten Magen (Falten- oder, Blättermagen) geführt wird. Die verschluckten Contenta im ersten Magen (dem Panzen) und in dem zweiten (Netzmagen) enthielten folgende Bestandtheile: 1) Freie Kohlensäure, die sich bei der Destillation der Flüssigkeit entwickelt. 2) Schwefelwasserstoff, bei Ochsen und Schaafen, nach Grasfütterung. 3) Freie Essigsäure; freie Salzsäure findet sich nicht in den 3 ersten Magen, da ihre, nach dem Abdampfen zurückbleibende Masse eine alkalische Asche hinterläſst. 4) Freie Buttersäure. 5) Kohlensaures Ammoniak. 6) Essigsaures Ammoniak. 7) Buttersaures Ammoniak. 8) Wenig Eiweiſs. 9) Eine Substanz, die nicht durch Kochen, wohl aber durch Säuren gefällt wurde, ungewiſs, ob sie Käsestoff war. 10) Eine durch Zinnchlorür fällbare Substanz war in Menge vorhanden. 11) Ein flüchtiger Stoff, der bei der Destillation mit Wasser erhalten wurde und von Salzsäure roth wird, und

endlich 12) hinterliefs die Masse eine Asche aus kohlensaurem, salzsaurem, schwefelsaurem und phosphorsaurem Alkali und kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk. In dem Blättermagen ist die Masse dünner, gleichförmiger vertheilt, röthet Lackmus und enthält dieselben Substanzen aufgelöst, wie die in den beiden ersten Magen. In dem vierten Magen (Laabmagen) ist der Magensaft sauer, und die aufgelösten Contenta röthen Lackmuspapier sehr stark. Hier kommt nun Salzsäure hinzu, und zu den ersten Stoffen eine vermehrte Quantität von Eiweifs. Gleichwohl findet sich keine freie Salzsäure im Kälbermagen (Laab), da er nach der Verbrennung kohlensaures Alkali gibt.

Das Vermögen des Magensaftes, die verschluckten Nahrungsmittel aufzulösen, beruht theils auf dem Wasser, welches er enthält, und das alle in Wasser auflösliche Stoffe aufnimmt, und theils auf den darin enthaltenen freien Säuren, welche im Allgemeinen die meisten nährenden Theile in den Nahrungsmitteln auflösen; eine Auflösung, die mit diesen verdünnten Säuren mit vielen von jenen künstlich nachgemacht werden kann. Dabei ist aber doch ein eigener Einflufs des Magens, als lebenden Organs, nicht zu verkennen. — Die Absonderung eines sauren Magensaftes aus dem alkalischen Blute geschieht unter einem bestimmten Einflufs des Nervus Vagus. Als dieses Paar an dem unteren Theile des Halses bei einem Hunde, der gehungert hatte, durchschnitten wurde, hatte alles Verdauungsvermögen aufgehört, und die innere Haut des Magens reagirte nicht mehr auf freie Säure.

Aus dem Magen fliefst der saure Chymus (die

hymus im dünnen Darm.

im Magensafte aufgelöste Masse) in das Duodenum, wird da mit Galle vermischt, wodurch sich sein Säuregehalt etwas vermindert, aber nicht ganz verschwindet, worauf die Contenta nach und nach weniger sauer werden, so dafs gegen das Ende des Ileums hin die Säure gänzlich verschwunden ist. Die Ursache dieses Verschwindens der Säure suchen sie einem Theile nach in der Absorbtion des sauren Liquidums, und vielleicht auch in der bei Umwandelung der Masse vor sich gehenden Bildung von Ammoniak. Man könnte hierzu auch noch den alkalischen Darmsaft rechnen, der beständig auf der inneren Fläche der Därme abgesondert wird, und der, auf dem nächsten Darmstück wieder absorbirt, mit aufgelösten Producten von der Digestion imprägmirt wird. Da der Chylus nicht sauer ist, so glauben sie, dafs derselbe in den Drüsen, durch die er geht, mit, aus dem Blute abstammendem, Alkali versehen werde. Er enthält ferner: 1) viel Eiweifs, dessen Menge nach dem Endstück des Ileums zu abnimmt. Ein Theil dieses Eiweifses ist aus den Nahrungsmitteln gebildet, aber ein bemerkenswerther Theil davon rührt von der Flüssigkeit aus dem Pancreas; 2) eine dem Käse ähnliche Substanz, in sofern sie nicht durch Kochen, wohl aber durch Essigsäure gefällt wird. Diese Substanz halten sie jedoch als am wahrscheinlichsten für ein Absonderungs-Product, wie z. B. aus dem pancreatischen Saft u. s. w.; 3) eine Substanz, die von salzsaurem Zinn, Sublimat, Bleisalzen, Galläpfelinfusion gefällt wird, wahrscheinlich von gleicher Natur mit Fleischextract (Osmazom); 4) ein Stoff, der durch Chlor, nicht aber durch Säuren, und bisweilen von Sublimat, roth wird, scheint nur aus

dem pancreatischen Saft herzurühren. Dabei nahm Alkohol auf: 5) Gallenharz, Fett, Farbstoff der Galle; 6) kohlensaures Ammoniak, und die zuvor erwähnten, nach dem Verbrennen zurückbleibenden Salze.

Was die Mitwirkung der Galle betrifft, so längnen Tiedemann und Gmelin eine solche durch ihren Zutritt geschehende Fällung, oder richtiger Gerinnung, wie sie die Physiologen angenommen haben, wobei der Chylus in Flocken niedergeschlagen werden sollte. Von dieser, vielleicht vorher unrichtig beobachteten, Erscheinung habe ich indessen immer geglaubt, dafs sie so betrachtet werden müsse, dafs der Chylus in weifsen Streifen zwischen der coagulirten Masse, woraus die Excremente entstehen, sichtbar werde, wobei keine Opposition gegen die dann vor sich gehende Absorbtion statt findet. — Sie geben an, dafs die Galle beim Vermischen mit Chylus keinen anderen Niederschlag, als den geringen von ihrem durch Farbstoff orangegelb gefärbten Schleim verursache, den die freie Säure bewirkt; aber bei dem Durchgang durch die Därme setzt sich Gallenharz, als ein bleibender Theil der Faeces, ab. Sonderbarer Weise findet man indessen keine Spur mehr von Gallenzucker und Asparagin, während doch Bestandtheile der pancreatischen Flüssigkeit immer noch wieder zu finden sind. Was ist wohl aus ihnen geworden? Welche Rolle haben diese, der Quantität nach nicht unbedeutenden, Bestandtheile der Galle gespielt? oder waren sie blofs ein Product der Analyse; in diesem Falle können sie nicht in den Contentis der Därme gefunden werden, wenn diese nicht auf eine, mit der Wirkung der Reagentien bei der Analyse ana-

Wirkung der Gall

loge Weise darauf influiren. Man könnte dann wohl vermuthen, dafs in dem Darmcanal der gröfsere Theil der in Wasser auflöslichen Bestandtheile der Galle in den Faeces bleiben. —

Wirkung des pancreatischen Saftes.

Was den pancreatischen Saft betrifft, so werfen sie die Vermuthung auf, er könne wohl, wegen seiner stickstoffhaltigen Bestandtheile, vorzüglich zur Animalisation des Digerirten beitragen, und zur Stütze dafür, führen sie die Beobachtung von Daubenton an, dafs das Pancreas von einer zahmen Katze, die von vegeto-animalischer Nahrung lebt, weit gröfser als das von einer wilden ist, die nur von animalischer Nahrung lebt. — Die Wirkungen des Schleims und Darmsaftes, die Masse schlüpfrig zu machen und die vorhandenen Stoffe auszuwaschen, erklären sie auf die gewöhnliche Art.

Verrichtungen der dicken Därme.

Das Coecum betrachten sie als einen Magen, in dem die ausgelaugte Masse von Neuem eine Art auflösender Extraction zu erleiden hat. Dieses Organ ist bei den fleischfressenden Thieren klein, fehlt selbst bisweilen, und ist am besten ausgebildet und am meisten nothwendig bei den pflanzenfressenden Thieren. Die Flüssigkeit in diesem weiten Darm ist daher wieder sauer, obgleich die Masse meistens neutral dahin gelangt. Das Eiweifs, das im Endstück des Ileums verschwunden ist, tritt hier wieder auf; dabei Fleischextract (Osmazom) und eine Substanz, die von Chlor, Säuren, salzsaurem Zinn, Sublimat, Bleizucker, salpetersaurem Quecksilberoxydul geröthet wird, und die daher nicht dieselbe, wie die im Jejunum ist, die nur von Chlor geröthet wird und im Ileum verschwindet, und endlich Fett, Gallenharz und Farbstoff der Galle. Die Salze, wie in den vorhergehenden.

Die dicken Därme beendigen die Extraction des für den Körper Brauchbaren aus den Nahrungsmitteln. Die Masse ist hier sauer, bisweilen aber auch neutral. Eiweifs findet sich nicht mehr darin, wenn die Masse nicht einen Ueberschufs davon hatte; im Uebrigen enthielten die dicken Därme gleiche Stoffe wie das Coecum.

Ich habe mich etwas lange bei dieser Arbeit aufgehalten, weil sie, meiner Meinung nach, eine der wichtigsten ist, welche die Thierchemie seit einer langen Reihe von Jahren erhalten hat, und wir können nur mit Interesse ihre Fortsetzung erwarten.

Polarisation des Lichts in dünnen Lamellen von Knochenknorpel.

Marx *) hat gezeigt, dafs die Lamellen von Knochenknorpel, die man von einem in schwache Salzsäure eingetränkten Knochen abreiben kann, wenn sie eine gewisse geringe Dicke haben, das Licht ganz wie Glimmerblätter polarisiren, und dafs diese Erscheinung noch schöner wird, wenn man sie mit Oleum aethereum Cassiae tränkt.

Analysen von krankhaften Producten. Ausgebrochene schwarze Flüssigkeit.

Lassaigne **) hat die bei einem cancrösen Zufall des Magens ausgebrochene schwarze Flüssigkeit untersucht, und gefunden, dafs der schwarzfärbende Stoff alle Eigenschaften von geronnenem und durch vorgerückte Fäulnifs verändertem Farbstoff von Blut hatte.

Ueberzug auf einer unreinen Zunge.

Denis ***) hat den Ueberzug von einer unreinen Zunge untersucht, von dem er lange gesammelt und ihn eingetrocknet hatte. Er fand dabei, dafs er zur Hälfte aus in Salzsäure unlöslichem thierischen Stoff bestand, und das Uebrige

*) Kastner's Archiv, VIII. p. 385.

**) Journ. de Chim. med. II. p. 420.

***) A. a. O. p. 340.

war phosphorsaurer Kalk, der aus der Säure durch Ammoniak gefällt und getrocknet, und nicht geglüht, gewogen wurde, nebst etwas kohlensaurem Kalk. Er schliefst aus seinen Versuchen, die gewifs mit gröfserer Genauigkeit zu wiederholen wären, dafs der sogenannte Weinstein auf den Zähnen von dieser Art von Zungen-Belegung, und nicht von der Zerstörung des Speichels durch Zutritt der Luft zu den Zähnen herrühre.

Chevallier hat eine krankhafte Galle untersucht, die beim Kochen coagulirt wurde *).

Eigenes Fett in den Excrementen eines Gelbsüchtigen.

Farines **) hat die Excremente eines an Gelbsucht leidenden Kranken untersucht, die ungewöhnlicherweise eine grüne Farbe hatten. Sie enthielten $\frac{3}{4}$ von einem grünlichen Fett, das bei +40° schmelzbar war, ohne beim Erkalten zu krystallisiren, sich in Alkohol und Aether auflöste und von Alkali nicht verseift wurde. Salpetersäure löste dasselbe nicht auf, verwandelte es aber in ein ziegelrothes Pulver.

Concretionen.

Vauquelin ***) hat den Weinstein der Zähne untersucht, und darin die gewöhnlichen erdigen Bestandtheile gefunden; und Lassaigne †) hat eine Concretion aus dem Rachen analysirt, die die gewöhnliche, solide, weiche, weifse, übelriechende Materie als Kern enthielt, die bisweilen aufgehustet wird, und von Knochenerde und kohlensaurem Kalk umkleidet war. Prevel ††) hat eine aus dem Larynx aufgehustete Concretion un-

*) A. a. O. p. 461.

**) A. a. O. p. 383.

***) A. a. O. p. 97.

†) A. a. O. p. 305.

††) A. a. O. p. 279.

tersucht, die aus Knochenerde mit sehr weniger animalischer Substanz bestand. Regnard *) hat eine andere, ebenfalls aus dem Rachen kommende Concretion untersucht, die aber hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk mit weniger Knochenerde und animalischer Materie bestand. Lassaigne **) hat die gallertartige Substanz aus einem sogenannten Hydrops ovarii untersucht, und gibt an, daſs sie hauptsächlich aus geronnenem Eiweiſs bestehe, das eine kleine Menge eines stearinreichen Fettes enthielte. In Folge einiger Versuche, die ich vor mehreren Jahren mit dieser im Ovaricum der Frauen so oft vorkommenden Substanz anstellte, glaube ich sie nicht für Eiweiſs halten zu müssen, sondern für eine andere Substanz von eigener Beschaffenheit, die aber, als aus Eiweiſs gebildet, viel Analogie damit hat.

Pleischl ***) hat einen Gallenstein analysirt, dessen Hauptbestandtheil, wie gewöhnlich, Gallensteinfett (Cholesterin) war.

Caventou †) hat Gallensteinfett in einer Zahnfistel gefunden, aus der es als ein blutiger Klumpen herausfiel.

Wurzer ††) hat Concretionen untersucht, die sich nach einer Gonorrhoea balani hinter der Glans bei einem Subject mit angeborner Phimosis gebildet hatten. Sie bestanden meist aus verhärtetem Schleim.

---

*) A. a. O. p. 284.

**) A. a. O. p. 22.

***) Kastner's Archiv, VIII. p. 300.

†) Journ. de Pharmacie, XI. p. 462.

††) Kastner's Archiv, VII. p. 296.

Krankhafte Flüssigkeiten. Hydropische Flüssigkeit.

Leo*) hat das in einem wirklichen Hydrops ovarii angesammelte Wasser untersucht, und darin die gewöhnliche seröse Flüssigkeit gefunden, die sich bei localer Wassersucht auch an anderen Orten ansammelt.

Blauer Urin.

Spangenberg**) hat einen blauen Urin untersucht, der in der Ruhe einen schön Berlinerblau gefärbten Stoff absetzte. Dieser Niederschlag, der aus den gewöhnlichen Bestandtheilen des Absatzes im Urin bestand, enthielt zugleich einen blauen Farbstoff, der 29 Proc. seines Gewichts betrug und sich vermittelst kochenden Alkohols ausziehen liefs. Diese Auflösung war blau, und liefs bei Abdampfen des Alkohols den Farbstoff ohne die geringsten Zeichen von Krystallisation zurück. Auch in kochendem Aether war er auflöslich. Aus beiden wurde er durch Wasser niedergeschlagen. Kaustische und kohlensaure Alkalien wirkten nicht darauf. Salpetersäure verwandelte seine Farbe in Gelb, und erzeugte damit zuletzt Welter's Bitter. Concentrirte Schwefelsäure löste denselben mit blauer Farbe auf. Salzsäure wirkte nicht darauf, weder in der Kälte noch beim Kochen. Verbrannt hinterliefs er eine sehr geringe Menge weifser Asche aus Knochenerde. Dieser blaue Stoff war demnach in seinen Eigenschaften sehr von dem von Braconnot beschriebenen (Jahresb. 1827, p. 283.) verschieden.

Harnsteine.

Boussingault***) hat Concremente untersucht, die angeblich von einer Frau in Bogota herstammen sollten; sie bestanden aus 36,81 Eisen-

*) A. a. O. p. 303.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. XVII. p. 487.

***) Journ. de Pharm. XI. p. 153.

oxyd, 23,00 Thonerde, 17,25 Kieselerde, 8,02 Kalkerde, 10,89 Wasser (2,03 Verlust). Diese Steine hatten 2,886 spec. Gewicht und rochen beim Glühen nicht brenzlich. Im Aeufseren glichen sie sehr gewissen Sumpferzen, und erinnern an die Kieselsteine, die von einer Patientin kamen, die wegen Steinschmerzen behandelt und als Betrügerin vom verstorbenen Medicinalrath Hedin beschrieben wurde. Boutron-Charlard *) hat einen Harnstein analysirt, der aus Harnsäure, harnsaurem Ammoniak, phosphorsaurem Kalk und einer animalischen, in Alkohol und Aether auflöslichen Substanz bestand. Frommherz**) hat einen menschlichen Harnstein analysirt, der aus 90,673 Proc. kohlensauren Kalk, 2,966 phosphorsauren Kalk, 4,015 Eiweifs und Farbstoff bestand. Dieser Stein hatte ein kleines Quarzkorn zum Kern. Sowohl der Kern, als die Bestandtheile dieses Steines gehören gewifs zu den gröfsten Seltenheiten dieser Art.

Schwärzung der Haare.

Man pflegt anzugeben, dafs die Haare von einem Gemische von Kalk und Bleioxyd geschwärzt würden, und reisende Charlatane haben hier solche Pulver verkauft, die bei einigen das Haar schwarz färben, bei anderen nur rothbraun. Raab***) hat ein solches Gemische untersucht, das die Eigenschaft hatte, das Haar unfehlbar zu schwärzen, wenn es mit einem, dem Pulver mitgegebenen Wasser vermischt wurde. Das Pulver bestand aus 4 Th. Kalk und 1 Th. Mennige, und das Wasser war eine mit so viel Weinsäure versetzte

*) A. a. O. XII. p. 556.

**) Jahrbuch der Ch. u. Ph. XVI. p. 329.

***) Buchner's Repertor. XXIII. p. 95.

Auflösung von Pottasche, dafs Aufbrausen zu entstehen anfing, also eine Auflösung von neutralem weinsauren und zweifach kohlensaurem Kali. Nach einigen von Raab angestellten Versuchen, fand es sich, dafs dieses Pulver, mit etwas kalihaltigem Wasser angerührt, immer und unfehlbar das Haar schwärzte, wenn dieses damit benetzt und der Kopf dann einige Stunden lang mit Wachstuch oder Kohlblättern bedeckt wurde. Das Haar wird hierauf gereinigt und mit etwas Pomade eingeschmiert. Herr Carl Retzius hat mit Erfolg zur Schwärzung des Haares eine Pomade angewendet, die aus salpetersaurem Silberoxyd, das man mit einer zur Sättigung der Salpetersäure hinlänglichen Menge trocknem Kalkhydrat zusammenreibt, bereitet wird, indem man nachher dieses Gemenge mit irgend einer Pomade vermischt. Diese Pomade schwärzt das Haar, ohne die Hände zu färben, wenn man sie einreibt.

Speichelsteine vom Pferd und Esel.

Henry d. j. *) hat einen Stein aus dem Speichelgang eines Pferdes untersucht, der zusammengesetzt war aus: kohlensaurem Kalk 85,52, kohlensaurer Talkerde 7,56, phosphorsaurem Kalk 4,4, Spur von Kochsalz, thierische Substanz (und Verlust) 2,48. Caventou **) fand in einem ähnlichen von einem Esel: kohlensauren Kalk 91,6, phosphorsauren Kalk 4,8, animalische Substanz 3,6.

Blasenstein eines Schweins.

In dem Blasenstein eines Schweines fand er 99,5 Th. phosphorsaures Talkerde-Ammoniak, verbunden durch 0,4 einer thierischen Materie. Raab ***) fand

*) Journal de Pharm. XI. p. 465.

**) A. a. O. p. 465.

***) Kastner's Archiv. IX. p. 324.

fand in Form von Concrement kohlensauren Kalk in Hammeltalg eingeschlossen. Er glaubt ihn in der Flüssigkeit von Hydatiden abgesetzt, da mehrere dieser Concremente die Kapseln von theils einer klaren, theils einer milchichten Flüssigkeit bildeten. Lassaigne *) fand in dem Gallenstein eines Schweines 6 Gallenfett, 45 farbloses Harz, 3,6 Galle, 45 verändertes Gallenharz und animalische Substanz.

Concremente im Hammelfett.

Gallenstein eines Schweins.

Pflüger **) fand bei der Analyse von Gas, welches man aus den Gedärmen von Rindvieh, das an Meteorismus gefallen war, gesammelt hatte, ein ungleich proportionirtes Gemenge von Kohlensäuregas und einem brennbaren Gase, das, mit seinem halben Volum Sauerstoffgas gemengt, durch den electrischen Funken zu Kohlensäuregas verbrannt wurde, das sich vollständig in kaustischem Kali auflöste, weshalb jenes brennbare Gas Kohlenoxydgas gewesen sein mufs. Vogel ***) fand in einer, von ihm untersuchten Gasportion: Kohlensäuregas 27, atmosphärische Luft 25, und Kohlenwasserstoffgas im Minimum 48 Volumtheile.

Gas aus den Bauch von Rindvieh.

Lassaigne †) hat ein gelbes Fett von einem kranken Schaaf untersucht und darin einen mit dem der Galle in sofern analogen Farbstoff gefunden, als er, nach dem Ausziehen mit Alkohol und Abdampfen, in der Kälte mit mäfsig starker Salpetersäure behandelt, nach einander grün, violett und zuletzt rosenroth wurde.

Gelbes Fett

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXI. p. 221.

**) A. a. O. p. 98.

***) A. a. O. p. 321.

†) Journal de Ch. med. II. p. 663.

Castoreum. **Brandes** *) gibt die Zusammensetzung des Castoreums auf folgende Art an:

Flüchtiges Oel	10,0
Castorin	7,0
Castorin gemengt mit	
Kohlensaurem Kalk	13,5
Harnsaurem Kalk	
Castoreum-Resinoid	120,0
Dasselbe mit benzoësaurem und harnsaurem Kalk	16,0
Dasselbe, mit Aether ausgezogen	1,0
Aufgelöstes Eiweiſs mit Spur v. phosphrs. Kalk	0,5
Osmazomartige Materie, auflöslich in kaltem Wasser, mit Spuren von milchsauren, salzsauren und phosphorsauren Salzen	2,0
Castoreum-Resinoid, bei der Extraction mit Wasser erhalten	1,5
Phosphorsaurer Kalk mit organischer Materie	14,0
Kohlensaurer Kalk	330,0
Kohlensaure Talkerde	4,0
Schwefelsaures Kali, schwefelsaurer u. phosphorsaurer Kalk	2,0
Thierischer Schleim, eiweiſsartig, wie Horn und Knorpel (!)	18,0
Dieselbe Substanz in aufgelöstem Zustand	5,0
Thierische Materie, wahrscheinlich durch Einwirkung von kochendem kaustischen Kali auf den hornähnlichen Schleim gebildet	23,0
Kohlensaures Ammoniak	8,2
Hautsubstanz, mit verschiedenen Salzen verbunden	192,0
Wasser und Verlust	236,0
	1000,0

*) Buchner's Repertor. XXIII. p. 448.

Ich habe diese Liste natürlicherweise nicht als ein Muster für die Aufstellung einer Analyse angeführt. Das Castorin (Jahresb. 1827, p. 289.) beschreibt Brandes folgendermaßsen: Es ist weiß, riecht eigenthümlich wachsartig, schmeckt anfangs entfernt nach Castoreum und hinterläßt dann eine Empfindung, wie von einem Kupfersalz. Es ist leicht zu pulvern, körnig und auf eigene Art krystallinisch; es schmilzt in der Wärme und verbrennt ohne Rückstand. Eine geringe Menge davon wird von kochendem Wasser aufgenommen, scheidet sich aber beim Erkalten wieder aus. Es löst sich in kochendheißem Alkohol und Aether auf, scheidet sich aber beim Erkalten wieder in dicken, gallertartigen und feinfaserigen (?) Flokken aus. Auf gleiche Weise verhalten sich auch fette und flüchtige Oele. Von verdünnten Säuren wird es aufgelöst. Salpetersäure verwandelt dasselbe in eine Säure, die Brandes für eine eigene Säure hält und Castorinsäure nennt. Diese Säure ist in Wasser auflöslich, krystallisirt und gibt mit Ammoniak ein krystallisirendes Salz. — Kaustische Alkalien lösen das Castorin unbedeutend in der Wärme auf. — *Castoreum-Resinoid* nennt Brandes einen harzartigen Stoff, der einen bedeutenden Theil des Castoreums ausmacht. Es ist in Wasser und reinem Aether unauflöslich, auflöslich aber in Alkohol und alkoholhaltigem Aether. Es ist braun und geschmacklos, seine Auflösung in Alkohol aber schmeckt scharf und bitter. Es erweicht in der Wärme und brennt mit Flamme. Von flüchtigen Oelen wird es wenig aufgelöst, etwas mehr von fetten. In kaustischem Kali und Ammoniak löst es sich auf, eben so auch in Essigsäure, wird aber daraus durch Verdünnung mit

Wasser gefällt. Schwefelsäure und Salzsäure wirken nicht darauf. Seine Auflösung in Alkohol wird nicht von Galläpfeltinctur, wohl aber von essigsaurem Bleioxyd gefällt. Brandes glaubt, dafs das Wirksame des Castoreums in dem flüchtigen Oel liege.

Cerambyx moschatus.

Farines *) hat die von Cerambyx moschatus durch den After ausgeleert werdende, angenehm riechende Flüssigkeit untersucht. In Wasser ist sie unauflöslich, leicht aber in Alkohol und Aether, die dadurch ihren angenehmen Geruch bekommen. Diese Auflösungen reagiren weder sauer noch alkalisch. Beim Destilliren gibt der Alkohol eine angenehm riechende Flüssigkeit, wie der gemischte Geruch von Rosen und Reinetten. Es bleibt ein animalisches Fett zurück. Auch mit Aether verdunstet der Geruch. Bei einer Temperatur von + 60° wird der Geruch des Insekts zerstört und wird unangenehm.

Producte von der Destillation thierischer Stoffe.

Unverdorben **) hat die Producte von der Destillation thierischer Stoffe einer näheren Untersuchung unterworfen und dabei Resultate bekommen, die sehr interessant zu werden versprechen. Er gibt an, bei der trocknen Destillation aller organischen Körper gefunden zu haben, 1) flüchtige Basen, von eigenem Geruch und ölartiger Consistenz; 2) nicht flüchtige, gefärbte Basen, die in Wasser unauflöslich sind; diese werden jedoch nur von stickstoffhaltigen Körpern erhalten; 3) flüchtige Oele, die in ihrer völligen Reinheit ohne allen brenzlichen Geruch sind; 4) ölartige Säuren, die das eigentlich Brenzliche in

*) Journal de Pharmacie, XIII. p. 254.

**) Poggendorff's Ann. VIII. p. 253.

diesen Destillationsproducten ausmachen; 5) harzartige Körper, auflöslich theils sowohl in Alkohol als in Kali, theils bloſs in einem von diesen; 6) eine braune, dem Extractivstoff ähnliche Substanz, die mit Alkalien, Baryt und Kalk auflösliche, aber mit den übrigen Erden unauflösliche Verbindungen gibt; 7) einen in Wasser unauflöslichen Körper, der bisweilen pulverförmig, bisweilen harzartig ist.

Unverdorben vermischte 1 Th. Dippel's Oel mit $\frac{1}{8}$ kaustischem Kali und 6 Th. Wasser, und destillirte von dem Gemische so lange ab, als das Uebergehende noch Geruch hatte. Das Destillat war ein Gemenge von Oel mit in Wasser aufgelöstem Ammoniak. Ohne daſs das Oel abgeschieden wurde, übersättigte er das Gemenge mit Schwefelsäure und destillirte, wobei mit dem Wasser ein Oel überging, das nicht mehr denselben Geruch wie zuvor hatte. Die in der Retorte zurückbleibende Flüssigkeit enthielt zwei Salze aufgelöst, schwefelsaures Ammoniak und ein anderes schwefelsaures Salz mit einer organischen Basis. Als diese Flüssigkeit mit Kupferoxyd vermischt und destillirt wurde, so zersetzte sich das letztere Salz und es ging mit dem Wasser ein flüchtiger, ölartiger Körper über, der eine Salzbasis ist, die Unverdorben *Odorin* nennt. Dasselbe hat einen eigenen, dem des Ammoniaks etwas ähnlichen Geruch. Es bildet eine farblose, etwas dick flieſsende Flüssigkeit, die von 13 Th. Wassers aufgelöst wird. Der Ueberschuſs schwimmt auf dem Wasser. Wird die gesättigte Auflösung von Odorin erhitzt, so wird sie milchicht und es scheidet sich ein Theil der Base aus. Das ölartige Odorin enthält auch Wasser, und beim Er-

Odoi

hitzen verliert es dasselbe, trennt sich davon und man bekommt zwei Flüssigkeiten, die sich bei niedrigerer Temperatur wieder in einander auflösen. Auch Kali scheidet es aus dem Wasser ab. Es färbt den Veilchensyrup grün, und stellt die blaue Farbe von geröthetem Lackmus wieder her. Wird es mit einer Säure gesättigt, so verschwindet sein Geruch augenblicklich. Mit den Säuren bildet es Salze, die theils sauer, theils neutral sind. Die letzteren vertragen, selbst in verdünntem Zustand, keine erhöhte Temperatur; es verfliegt Odorin und es bleibt ein saures Salz zurück, das durch Abdampfung in Syrupsconsistenz erhalten werden kann. Bei einer noch stärkeren Hitze verfliegt theils das Odorin, theils zersetzt es sich. Keines von diesen Salzen hat bis jetzt in fester Form erhalten werden können. Mit schwerlöslicheren Säuren, wie z. B. Benzoësäure und Borsäure, verbindet sich das Odorin nicht. Diese Salze sind alle in absolutem Alkohol auflöslich und können dadurch von Ammoniaksalzen getrennt werden. Sie sind ohne Geruch, schmecken aber sehr stark nach Odorin. Das Odorin verbindet sich leicht mit flüchtigen Oelen und mit Harzen. — Es wäre zu wünschen gewesen, dafs Unverdorben diesem Körper einen Namen gegeben hätte, der nicht mit gleichem Rechte allen riechenden Substanzen gegeben werden kann.

Nach der Destillation von Dippel's Oel mit Kali, bleibt in der Retorte eine Auflösung von Kali zurück, auf der eine zähe, pechartige Substanz schwimmt. Beide enthalten Körper, die Aufmerksamkeit verdienen.

Fuscin. *A.* Die pechartige Substanz gibt, mit Essigsäure behandelt, eine braune Materie, die sich in

der Säure auflöst und eine andere unaufgelöst läfst. Mit einem Alkali vermischt, läfst die saure Auflösung ein braunes Pulver fallen. Abgedampft, hinterläfst die Auflösung eine braune, gesprungene Masse, die eine schwache Salzbase ist, von Unverdorben *Fuscin* genannt. Sie wird von allen Säuren aufgelöst, ist aber in Wasser und Alkali unauflöslich. Ihre Auflösung ist braun, und gibt nach dem Abdampfen braune gesprungene Massen, die sich in der Luft nicht verändern und in wasserhaltigem Alkohol auflöslich sind. Das Fuscin für sich ist ein braunes Pulver, das beim Erhitzen nicht schmilzt, sondern sich verkohlt und wie gebranntes Horn riecht. Sowohl in fester als aufgelöster Form, und selbst mit einer Säure vereinigt, wird es von der Luft verändert, wird roth und setzt eine braune, in Alkohol, Aether und Alkali unauflösliche Substanz ab. Das, was in Verbindung mit der Säure bleibt, ist von ganz gleicher Natur mit dem in Alkohol sich nicht auflösenden Stoff bei der Extraction des Fuscins. Jener Stoff ist eine noch schwächere Salzbase, die durch Zerstörung des Fuscins entsteht, und die, lange in der Luft gelassen, sich zuletzt so verändert, dafs sie nicht mehr von Säuren, Alkalien, Alkohol, Aether oder Oelen aufgelöst wird.

Ich übergehe die Einzelnheiten der Behandlung der pechartigen Substanz, nach Ausziehung dieser Basen, wobei sie ein flüchtiges Oel, eine harzartige Substanz und einen in Aether unauflöslichen, aber in concentrirter Schwefelsäure auflöslichen Körper gab.

B. Die Auflösung in Kali, mit Wasser verdünnt und einige Male abgedampft, um übriggebliebene flüchtige Theile zu zerstören, wurde dar- Brandsäur

auf so lange mit Schwefelsäure vermischt, als noch ein Niederschlag entstand, und destillirt, dann von Neuem mehrmals mehr Wasser zugesetzt und die Destillation wieder fortgesetzt. Dabei wurde eine in Wasser wenig auflösliche, ölartige Säure von übelem, brenzlichem Geruch erhalten. Unverdorben nennt sie Brandsäure, darum, weil sie es ist, die den brenzlichen Oelen den eigentlichen empyreumatischen Geruch ertheilt. Sie hat eine gelbliche Farbe, ist dünnflüssig, leichter als Wasser, in Alkohol, Aether und flüchtigen Oelen auflöslich, löst Harze auf, röthet schwach das Lackmuspapier und zersetzt nicht die kohlensauren Salze. Mit kaustischem Kali gibt sie ein farbloses Salz, das sich krystallisirt erhalten läſst, und das nach dem Eintrocknen eine ziemlich starke Hitze verträgt, ohne sich zu zersetzen; aber darüber erhitzt, verkohlt es sich und verwandelt sich in buttersaures Kali. Das brandsaure Kali ist zerflieſslich, leicht in Alkohol und Aether auflöslich. Die Salze der Brandsäure werden sehr leicht in Berührung mit der Luft zersetzt, wobei sich ein Harz bildet und die Base buttersauer wird. Sie müssen deshalb vor'm Zutritt der Luft wohl verwahrt werden.

Ich übergehe die übrigen bei Bereitung der Brandsäure in der Retorte zurückbleibenden Substanzen, da ihre nähere Kenntniſs eine ausführlichere Untersuchung zu erfordern scheint, als bis jetzt Unverdorben auf sie verwandt hat.

Als Fortsetzung dieser Versuche hat Unverdorben die Veränderung beschrieben *), die flüchtige und brenzliche Oele sowohl durch Einfluſs der

*) A. a. O. p. 477.

Luft, als durch wiederholte Destillation, so wie durch Behandlung mit Salpetersäure und Schwefelsäure, erleiden. Er untersuchte in der Hinsicht Dippel's Oel, das flüchtige Oel von Guajacharz, Fenchel-, Rosmarin- und Terpenthinöl; aber die Beschreibung, die er von seinen Versuchen gibt, gleicht mehr einem Journal über vorläufige Versuche, als einer eigentlichen Untersuchung, welche letztere wir wohl künftig einmal mit der Genauigkeit und Ausführlichkeit erhalten werden, die dieser Gegenstand zu verdienen scheint, und wobei viele der nun rapsodisch angeführten Angaben bedeutende Berichtigungen erleiden möchten.

Bei der Destillation von Indigo *) erhielt er ein farbloses flüchtiges Oel, das nicht brenzlich roch und das durch Oxydation an der Luft, unter anderen Stoffen, eine ölartige Salzbase von Krystallin. honigartigem Geruch hervorbrachte, die in Wasser schwerer auflöslich ist, als Odorin, und sich in der Luft noch weiter zersetzt und roth wird; sie stellt die blaue Farbe von geröthetem Lackmus nicht wieder her, gibt aber mit Schwefelsäure und Phosphorsäure krystallisirte Verbindungen, weshalb sie von ihm *Krystallin* genannt worden ist. Das schwefelsaure Krystallin verwandelt sich in der Luft in schwefelsaures Fuscin. Es ist in kochendheifsem Alkohol auflöslich und schiefst beim Erkalten in Blättern an. Beim Erhitzen gibt es einen Theil der Base ab, und hinterläfst ein geschmolzenes, saures Salz, das beim Erkalten krystallisirt.

Ferner untersuchte er die Destillationsproducte vom Kleber, Taback, Guajacharz, Colophon, Benzoë

*) A. a. O. p. 397.

und einigen Gummiharzen. — Es wäre zu wünschen, daſs Unverdorben bei der weiteren Ausführung dieser Arbeit seine Nomenclatur änderte; die Namen Odorin, Fuscin, Krystallin sind nicht gut gewählt und sollten mit besseren vertauscht werden. Was aber die brenzlichen Säuren, oder, wie er sie nennt, die Brandsäuren und ihre Umwandelung in Buttersäure und Caprinsäure betrifft, so sollte im Zusammenhang damit das Verhältniſs der Lampensäure zur Essigsäure, so wie die Umstände untersucht werden, die die Verschiedenheit zwischen letzterer und ersterer ausmachen; es wäre möglich, daſs sich ähnliche Verhältnisse, wie mit den flüchtigen fetten Säuren, zeigten. Einstweilen muſs man Unverdorben Zeit, Gelegenheit und Unverdrossenheit wünschen, um dieses neue von ihm zuerst eröffnete Feld der Chemie, und man darf hoffen, daſs er sich dabei Chevreul's vortreffliche Forschungen über die Saponification zum Muster wähle, ausführlich ausarbeiten zu können.

Neue Classe von Säuren.

Gay-Lussac und Chevreul *) zeigen an, daſs wenn mehrere, nicht fette, thierische Stoffe in kaustischen Alkalien aufgelöst werden, durch Einwirkung des Alkali's auf diese Stoffe, eigene stickstoffhaltige Säuren, analog den von Chevreul entdeckten fetten Säuren, entstehen, mit deren Untersuchung diese Chemiker jetzt beschäftigt sind, und worüber sie die weiteren Nachrichten künftig mittheilen werden.

Ungewöhnliche Conservation von thierischen Stoffen.

Apjohn und Stokes **) haben die Zusammensetzung fossiler Knochen von einem gigantischen Elendthier, das in Irland gefunden wurde,

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIII. p. 335.

**) Annals of Philosoph. N. S. Apr. 1826. p. 309.

untersucht. Bei Behandlung dieser Knochen mit verdünnter Salzsäure hinterliefsen sie einen durchsichtigen, biegsamen Knorpel unaufgelöst, und in 100 Th. enthielten sie (wahrscheinlich in feuchtem Zustand) 43,45 phosphorsauren Kalk und Talk mit flufssaurem Kalk, 9,14 kohlensauren Kalk, 1,02 Eisenoxyd, 1,14 Kieselerde, 42,87 animalische Substanz, 2,38 Wasser (und Verlust). Diefs wäre nahe an 10 Proc. animalischer Substanz mehr, als die Knochen pflanzenfressender Thiere in wohl getrockneter Zustand gewöhnlich enthalten.

Mumie. Granville*) hat eine ägyptische Mumie geöffnet, und zieht aus den damit angestellten Versuchen den Schlufs, das Einbalsamiren der Aegyptier habe darin bestanden, dafs die Leiche längere Zeit in ein geschmolzenes Gemische von Harz und Wachs gelegt worden sei, wodurch sich die fette Substanz in das Solidum animale eingetränkt und es so vor der Zerstörung geschützt habe. Sowohl diese Angabe, als auch das Einzelne vom ganzen Vorgange beim Einbalsamiren, wie es Granville, natürlicherweise nach blofsen Suppositionen, angibt, haben, wenigstens wenn wir sie mit unserer Erfahrung über andere Mumien vergleichen, so wenige Wahrscheinlichkeit für sich, dafs ich nicht glaube, sie hier anführen zu müssen.

*) A. a. O. 1826. p. 215.

Geologie.

Urgebirge, wahrscheinlich pyrogenetischer Natur.

Je mehr die Vorstellung von der pyrogenetischen Natur der Urgebirge von den Geologen überdacht und geprüft wird, um so mehr Anhänger gewinnt sie, und um so mehr, dafür sprechende, Umstände kommen zum Vorschein. — Bekanntlich tragen die jüngeren Formationen alle Spuren an sich, unter Mitwirkung des Wassers gebildet zu sein, und da, wo die Urgebirge in unmittelbarer Berührung mit den ältesten neptunischen Producten liegen, entdeckt man eine Menge Verhältnisse, die schwerlich mit bekannten Naturgesetzen übereinstimmen, weder nach der vulkanischen, noch nach der neptunischen Hypothese, die man durchaus nicht als neben einander bestehend annehmen zu können glaubte. Schon im vorhergehenden Jahresb., p. 306., habe ich Keilhaus's interessante Forschungen im südlichen Norwegen angeführt, welches, so wie England, mehrere solcher merkwürdigen Vermengungen von Producten der beiden, nach unserer Vorstellung entgegengesetzten Epochen darbietet. Breislak *), den die Geologie zu früh verlor, hat auf Umstände aufmerksam gemacht, die zwar nicht ganz übersehen waren (vergl. Jahresb. 1825, p, 249.), deren Einfluſs aber nicht Allgemein in Anschlag gebracht wurde. Als die Temperatur des Erdballs

*) Bulletin des Sciences naturelles et de Geologie. Jan. 1826. p. 21.

noch sehr über dem Kochpunkt des Wassers erhöht war, und folglich ein grofser Theil des nun flüssigen Wassers eine Atmosphäre von vielleicht 1000 Mal und noch gröfserer Pression ausmachte, so konnte der noch flüssige Theil des Wassers bis nahe zum Glühen erhitzt sein und Stoffe in Menge aufgelöst enthalten, für die es bei seinem jetzigen Kochpunkt wenig oder kein Lösungsvermögen besitzt; und dadurch konnte es geschehen, dafs die vulkanische Periode allmählig in die neptunische überging, und eine aus beiden Einflüssen zusammengesetzte Periode statt fand.

Mac Culloch*) hat in einer Abhandlung über die Entstehung, die Charactere und die gegenseitige Lage der nicht geschichteten Gebirgsarten auf eine ziemlich entscheidende Weise zu zeigen gesucht, dafs Granit und Basalt oder Trapp einen und denselben Ursprung haben, und durch Erstarrung einer geschmolzenen Masse gebildet seien, mit dem Unterschied, dafs der Granit in einer Periode erstarrte, da noch Alles heifs war, und die Temperatur der ganzen Erdmasse langsam im Abnehmen sich befand, während dagegen der Trapp, in Spalten zwischen weit abgekühlteren Gebirgsarten ausgegossen, schneller erstarrte, feinkörnig oder dicht wurde, oft aber auch, wenn die Masse grofs und die Abkühlung mitten im Inneren langsam vor sich ging, Porphyr oder selbst Granit wurde. Hiermit stimmt auch die Beobachtung überein, dafs sich Gänge von Granit oft an den Seiten in den feinsten Spalten verzweigen, weil sowohl die frisch erstarrte Gebirgsart sich in kleine Spalten zertheilen, als auch die von unten

*) Journal of Science and the Arts, XXII. p. 1.

heraufgedrückte, noch flüssige Masse sich vollkommen zu ihrer Ausfüllung flüssig erhalten konnte; dagegen ist diefs mit den Trappgängen, die grofse, bisweilen sehr breite und oft weiterstreckte, seltener aber verzweigte Spalten ausfüllen, höchst selten oder nie der Fall. „Es ist klar, fügt Mac Culloch hinzu, dafs, welche Verschiedenheiten im Uebrigen Granit von Trapp unterscheiden, entweder in ihrem Verhältnifs zu Lagerungen oder hinsichtlich ihrer mineralogischen Charactere, sie doch wesentlich analog sind fast in jedem generellen Umstand, so dafs der Trapp in gewisser Hinsicht als junger Granit oder als der Granit der jüngeren Lager betrachtet werden kann.“ Ich verweise im Uebrigen hinsichtlich der Einzelnheiten dieser Vergleichung auf die Abhandlung selbst.

Vulcane.

Je mehr diese Ideen an Wahrscheinlichkeit gewinnen, um so interessanter wird das Studium der noch existirenden vulcanischen Erscheinungen, als eines von der Urzeit der Erde noch fortdauernden Veränderungs-Prozesses. Den Trapp und Basalt der Uebergangszeit finden wir so vollkommen bei der Lava von noch heute bestehenden Vulcanen wieder, dafs man leicht einsieht, dafs die Verschiedenheiten mehr durch die ungleichen Umstände, unter denen die Masse nun und damals erstarrte, bedingt wird, als durch eine innere Verschiedenheit in der Ursache der Erscheinung. Mehrere Naturforscher haben neuerlich diesen Gegenstand behandelt. Sedgwick*) hat Beweise für den vulcanischen Ursprung der von den englischen Bergleuten sogenannten Dykes oder Win-

*) Bulletin des Sciences natur. et de Geologie, 1826. Febr. p. 761. u. Mai p. 1.



dykes gesammelt. Scrope *) hat eine besondere Arbeit über Vulcane herausgegeben, die sehr interessante und aufklärende Thatsachen enthält. Scrope leitet diese Erscheinungen von der inneren Wärme der Erde her, die, wenn durch die erstarrte Oberfläche Wasser dringt, dieses in Gas verwandelt, welches dann, auf leicht begreifliche Art, die Ursache der Erhebung der Oberfläche, der Explosionen und Eruptionen wird. — In einer nicht minder lehrreichen Arbeit hat Daubeny **) denselben Gegenstand abgehandelt, nachdem er selbst mehrere sowohl noch thätige als schon verloschene Vulcane besucht hat. Die Ursache der Vulcane betreffend, so hält Daubeny die Hypothese von der inneren Wärme der Erde noch nicht auf so unumstöſsliche Beweise gegründet, daſs man sich darauf verlassen könnte, sondern hält es für weit wahrscheinlicher, daſs Massen der brennbarsten Metalle (der Radicale der Erden und Alkalien) und ihrer Verbindungen mit Schwefel, mit Wasser in Berührung kommen, so wie Humphry Davy zuerst vermuthete, wobei jene gewaltsame chemische Einwirkung eintreffe, welche die wirksamen Vulcane characterisirt. Man

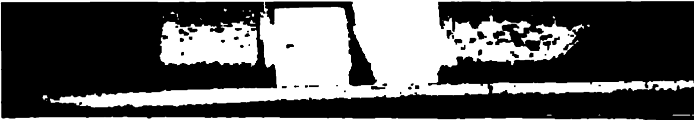
*) Considerations on Volcanos, the probable cause of their phenomena, the laws which determine their March, the disposition of their products and their connection with the present State and the past history of the Globe. By G. Poulett Scrope. London 1825.

**) A description of activ and extinct volcanos, with remarks on their origin, their chemical phaenomena and the character of their products, as determined by the condition of the Earth during the period of their formation etc. By Charles Daubeny, Prof. Chemiae. Oxford. 1826.

mufs eingestehen, dafs Scrope's Hypothese nich befriedigend erklärt, woher in den Ausdunstun gen der Vulcane Schwefel, schweflichte Säure Salzsäure, Kohlensäure u. a. kommen, und daf also dabei noch etwas Anderes vorgeht, als was statt findet, wenn Wasser mit einer glühend geschmolzenen Masse zusammenkommt und sie umher wirft. — Auf der anderen Seite vermifst man in Daubeny's Erklärung die Ursache der hierbe statt findenden, ungeheuren Production von Kohlensäuregas, welches die Mofetten bildet, und durc alle kleine Oeffnungen und Spalten ausgeblasei wird, oft, nach dem Verlöschen der Vulcane, noc Jahrtausende fortfährt, ausgeblasen zu werden, und das Wasser aller der Quelladern, zu denen es dringen kann, imprägnirt. Dieses, wie ich glaube, ziemlich constante, aber hinsichtlich seiner Ursache noch unbekannte Phänomen, zeigt, dafs uns noch etwas Wesentliches in der Vorstellung von der Ursache der vulcanischen Thätigkeit mangelt. Sowohl Scrope als Daubeny glauben, dafs der Unterschied zwischen den neueren Vulcanen und den älteren Trappformationen hauptsächlich darin bestehe, dafs die Lava der ersteren in die Luft ausgegossen werde, während dagegen die der letzteren unter Wasser, und ein Theil davon unter denen in der Bildung begriffenen tertiären Formationen ausgeflossen sei.

In einer späteren Abhandlung *) hat Scrope eine Critik der Classification der vulcanischen Gebirgsarten und die Methode, sie von einander zu unterscheiden, gegeben, in der er auf der Nothwen-

*) Journ. of Science, litterat. and the Arts, XXI. p. 216.



wendigkeit besteht, an der Classification nicht das wahrscheinliche Alter der Gebirgsarten Theil nehmen zu lassen, wie es einige Verfasser gethan hätten, wenn sie unter Trachyt eine Gebirgsart von einem gewissen relativen Alter verständen, ohne denselben Namen anderen, im Uebrigen ganz gleich beschaffenen jüngeren vulcanischen Gebirgsarten zu geben. Er glaubt, man könne die vulcanischen Gebirgsarten am besten in 3 Genera eintheilen, nämlich *a*) Trachyt, worin Feldspath, auf eine überwiegende Art, der Hauptbestandtheil ist; von 2,5 bis 2,7 spec. Gewicht; *b*) Graustein (Greystone), graue Laven, worin Feldspath und Pyroxen ungefähr gleichförmig gemengt sind, von ungefähr 3 spec. Gewicht; hierher gehört z. B. Klingstein; und *c*) Basalt, gemengt aus Feldspath, Pyroxen, Amphibol und Titaneisen, mit einem spec. Gewicht von ungefähr 3,5. Hinsichtlich des Specielleren mufs ich auf die Abhandlung verweisen.

Arkose.

Brongniart d. ä. *) hat, als einen Versuch zu einer wissenschaftlichen, vollständigen Aufstellung der Gebirgsarten, die von ihm *Arkose* genannte Art davon beschrieben. Diese Beschreibung interessirt uns theils als Probe der Forderungen des Verfassers von einer solchen Arbeit, theils deshalb, weil darin seine Ansichten über den Sandstein von Hör's vorkommen, der durch Professor Nilson's Untersuchungen über die darin vorkommenden Petrefacte so merkwürdig geworden ist **). — Was Brongniart Arkose nennt, gehört zu der Klasse von Gebirgsarten, die den Namen Sandstein bekommen, die aber aus mehre-

*) Annales des Sciences naturelles, Jun. 1826.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1820. p. 108. u. 278.

ren ungleichen Arten, wie Grès, Psammite, Arkose, bestehen. Letztere beschreibt er als eine Gebirgsart von körniger Textur, worin die Körner aus gröberen Quarzkörnern und aus Feldspathkörnern bestehen, welche letztere theils späthigen, theils dichten Bruch haben und theils der Feldspath in Kaolin übergegangen ist. Quarz und Feldspath sind ungefähr in gleicher Menge vorhanden, aber mehrentheils herrscht der Quarz vor. Die Arkose enthält als zufällige Einmengungen Collyrit, Steatit, Flufsspath, Kalkspath, Schwerspath, Blei-, Kupfer- und Quecksilber-Erze u. a. (Hiervon haben wir bei Gladsax in Schonen ein Beispiel gehabt, wo man in Arkose einen Versuch auf Bleiglanz hatte). Diese Gebirgsart kommt in 3 verschiedenen Formationen vor, nämlich 1) zunächst über dem Granit, und gehört dann zu der ältesten Uebergangsformation; 2) abwechselnd mit Steinkohlen; 3) von einer ganz undeterminirten Position, öfters ohne Zwischenlager, unmittelbar auf Granit ruhend, aber mit mehreren Characteren, die von einer noch späteren Bildungszeit, als die der beiden vorigen, zeugen. Zu der ersteren von diesen rechnet Brongniart den Sandstein bei Hör in Schonen. Er ist da von keiner anderen Formation bedeckt, und man kann nicht entdecken, auf welcher Gebirgsart er ruht. Sein Lagerungsverhältnifs kann also nur aus dem Verhältnifs seines Niveaus mit anderen, ihn umgebenden Gebirgsarten, und aus den in ihm eingeschlossenen Petrefacten beurtheilt werden. Er ist sehr quarzreich und bildet mächtige horizontale Lager. Er ist dicht und hart; die Menge der Quarzkörner übersteigt die der Feldspathkörner, die viel kleiner, theils ungefärbt, theils in's Ro-

senrothe ziehend, theils verwittert sind; er enthält nicht selten verhärtete Thonklumpen, bisweilen in Menge von Schwefelkies begleitet. Er enthält Abdrücke von einer sehr grofsen Farrenkrautart, die Adolph Brongniart (Sohn) Filicites meniscioides genannt hat. — Der hier beschriebene Sandstein ist derjenige, der jetzt in dem sogenannten Bussagrafven zu Mühlsteinen gebrochen wird; aber der kaum eine halbe Meile davon, in Pehr Pålsons gamla Graf, vorkommende ist viel feinkörniger, und ist derjenige, welcher die von Herrn Nilson beschriebenen Petrefacten enthält. Brongniart läfst es unentschieden, ob letzterer, dessen unmittelbarer Zusammenhang mit dem ersteren nicht erwiesen werden kann, zu derselben Art von Arkose gehöre, hält es aber für sehr möglich, dafs er eine jüngere, vielleicht zu dem Quadersandstein der deutschen Geologen gehörende Bildung sein könne.

Bei Untersuchung der in den Sammlungen des Bergcollegiums befindlichen Petrefacten von Gottland, fanden sowohl Herr Hisinger als Herr Wahlenberg Exemplare, die keineswegs mit dem höheren Alter, welches man Gottlands Kalkstein, in Uebereinstimmung mit Oelands und Westergöthlands oder Oestergöthlands Uebergangskalk, beilegte. — Man erhob daher Zweifel über die gottländische Abstammung dieser Versteinerungen, zumal da sie ganz genau mit den dem Jurakalk angehörenden übereinstimmten. Um hierüber sicheren Aufschlufs zu bekommen, besuchte Herr Hisinger vorigen Sommer wieder Gottland, und hat nachher der Königl. Akademie eine Abhandlung *)

Gottlan Kalkste Formatio

*) K. Vet. Acad. Handl. 1826.

über die Resultate seiner dortigen geognostischen Forschungen vorgelegt, worin er erweist, daß Gottlands Kalksteinformation nicht dieselbe, wie die von Oeland ist. Die letztere gehört zur ältesten Periode der Uebergangsformation. Die gottländische dagegen, die nur sehr wenige Petrefacten mit der vorhergehenden gemein hat, besteht ihrer Hauptmasse nach aus Encriniten- oder Corallen-Kalkstein, dem jüngsten Glied des Uebergangskalks, und bedeckt die ganze Insel, mit Ausnahme eines sehr dünnen Streifens von Sandstein auf der westlichen Seite der südlichen Spitze von Gottland. Aber auf dem Encrinitenkalk kommen, auf derselben Spitze, zwei andere jüngere Formationen vor, von denen die eine ein Conglomerat von zertrümmerten Stücken von Encriniten-Kalkstein ist, quer durch das Land gehend, mitten zwischen Oeja und Wumlingbo Kirchen; und nördlich davon, und wahrscheinlich eine Fortsetzung des Conglomerats bedeckend, eine noch jüngere, mit Jurakalkstein analoge Formation, die den erhöhtesten Theil der Landenge ausmacht, wodurch die südliche Spitze mit Gottland verbunden ist, und die dann aufwärts streicht und sich östlich von Grötlingbo Kirche endigt. Ein schmalerer Streifen dieses Lagers wirft sich auf dem südlichen Ende, bei Botarfve, nach Westen über den Sandsteinstreifen, wird bald sehr schmal und endigt sich gegen die auf der südlichen Spitze befindlichen hohen Hügel. Von diesem jüngeren Kalklager waren die oben erwähnten Versteinerungen erhalten worden.

C. G. Gmelin *) hat die in Schwaben vor-

*) Naturwissenschaftliche Abhandlungen, I. p. 153. Tübingen 1826.

kommenden Kalksteinarten, mit besonderer Rücksicht auf ihren Gehalt an kohlensaurer Talkerde, untersucht. In der ältesten derselben, einem die Salzformation begleitenden Muschelkalk, findet sich sehr viel kohlensaure Talkerde, zumal in den oberen und unteren Schichten des Lagers, weniger in denen der Mitte. In dem sogenannten Keupersandstein, oder Mergelkalkstein, findet sie sich noch, wiewohl in geringerer Menge und ungleich vertheilt. Im Gryphitenkalk kommt sie sehr sparsam, gleichförmig vertheilt und nirgends Dolomit bildend, vor; im Jurakalk fehlt sie fast ganz. Im Mergelsandstein von Bodensee kommt sie in einer nicht ganz unbedeutenden Menge vor, aber in sehr unbedeutender Quantität im Süſswasserkalk, und im Kalktuff fehlt sie ganz. Diesen Resultaten liegt eine groſse Anzahl von Analysen mit Kalksteinarten von verschiedenen Orten zu Grunde. Die Gegenwart der Talkerde läſst sich leicht durch das specifische Gewicht entdecken, welches beim Kalkstein, ohne Talkerde, bis gegen 2,7, seltener zu 2,73 geht, während dagegen das des talkhältigen von 2,78 bis 2,86 geht. Gmelin nimmt an, daſs die eingemischte Talkerde darin als Doppelsalz enthalten sei, das entweder aus einem Atom von jedem der kohlensauren Salze, oder aus 3 At. kohlensaurer Talkerde mit 4 At. kohlensaurer Kalkerde besteht. Dieses letztere Verbindungs-Verhältniſs hat indessen keine groſse Wahrscheinlichkeit für sich, denn da die Masse in kohlensaurem Kalk vorkommt, so läſst sich wohl erwarten, daſs dieser nicht selten mechanisch in die Verbindung eingemengt sein werde.

Schwab Kalkstein ten, vo Gmeli untersuc

Zu den in den vorhergehenden Jahresberichten, aus dem Decemberheft eines jeden Jahres

Erdbeben Jahr 182

der Annales de Chimie et de Physique hergenommenen Nachrichten über die im Verlaufe des Jahres statt gehabten Erdbeben, sind mehrere Zusätze, sowohl in demselben Journal *) als auch in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, VII. p. 159., gemacht worden, deren ich hier erwähnen zu müssen glaube, ohne sie abzuschreiben.

Im Laufe von 1826 sind mehrere gelinde Stöfse an mehreren Stellen in Schweden bemerkt worden, aber von so unbedeutender und selbst problematischer Art, dafs sie in der nächsten Nachbarschaft nicht gespürt wurden. — Den 7. Jan., um 7 Uhr Morgens, wurde ein schwächerer und ein stärkerer Stofs auf Martinique gefühlt, der keinen Schaden verursachte. Den 26. Jan. ein starker Stofs in Prevesa, wodurch die Stadt bedeutend litt. In den ersten Tagen des Februar in Constantinopel drei starke Stöfse, die an gröfseren Gebäuden grofsen Schaden anrichteten. Den 8. Februar unbedeutender Stofs in Smyrna. Um Mitternacht zwischen dem 18. und 19. März starker Stofs in Pesaro im Kirchenstaat, wobei das Meer unruhig war; den 19. März erneuerten sich gegen Mittag die Stöfse mit mehr Kraft und das Meer gerieth, bei Windstille, in Bewegung und wurde an der Küste um Senigallia trübe. Um 1 und 4 Uhr wieder kleinere Stöfse. Den 20. gegen 2 Uhr Nachmittags wieder ein gelinder Stofs, der sich den 6. April ungefähr zu derselben Tageszeit erneuerte. Den 14. April um 5 Uhr Nachmittags gelinder Stofs, mit rollendem Getöse, zu St. Brieuc, Dpt. des Côtes du Nord. Den 2. Mai

*) T. XXXIII. p. 406.



Nachts, gelinder Stofs auf Martinique. Den 15. Mai, um 11 Uhr Vormittags, starker Stofs in Granada, dem ein unterirdisches Getöse voranging; mehrere gelinde Stöfse folgten noch am Tage, aber ohne Getöse; den 17. erneuerten sich die Stöfse mit aufserordentlichem Getöse, und es wurden dabei mehrere Häuser, mehr oder weniger beschädigt. Zu Anfang Juni wurden wieder einige gelinde Stöfse in Granada bemerkt. Den 17. Juni, gegen 11 Uhr Abends, ereignete sich in Santa Fé de Bogota ein sehr heftiges Erdbeben. Boussingault hat darüber an v. Humboldt folgende Beschreibung mitgetheilt. „Den 17. Juni erlebten wir ein schreckliches Erdbeben. Als ich Abends um ¾ auf 11 nach Hause ging, fühlte ich, noch aufserhalb meiner Wohnung, eine heftige Erschütterung, die ungefähr 8 Secunden dauerte und sich horizontal von Süden nach Norden bewegte. Die Strafsen füllten sich sogleich mit Volk, und man hörte nur: Misericordia el suelo tiembla. Die Zerstörung von Caraccas fiel mir ein, und die von Bogota schien mir eben so gewifs. Ich eilte in meine Zimmer, um meine Journale in Sicherheit zu bringen, was mir aber hätte theuer zu stehen kommen können. Denn kaum hatte ich die Thüre meines im ersten Stock gelegenen Zimmers geöffnet, so trat ein neuer Stofs ein. Mein Tisch und meine Bücher fielen um; die, anfangs von Westen nach Osten gehende, Bewegung änderte sich bald in ein sehr starkes Unduliren um. Das Haus wurde wie eine Schaluppe auf den Meereswellen bewegt. Ich konnte jetzt nur auf meine Rettung denken, ich stieg mit Schwierigkeit die Treppe hinunter, denn es war nicht leicht sich aufrecht zu erhalten; die

Stöſse fuhren fort, das Krachen der Mauern und ein Regen von abgelöstem Mauergestein verkündeten den nahen Umsturz des Hauses. Als ich an die Hausthiere kam, hatten die Bewegungen abgenommen, die Erde schien zu ruhen, und ich lief nach dem Markt Plazuela de San-Francisco. Als ich über die Brücke kam, stürzte ein Haus auf der rechten Seite, zum Theil in den Fluſs. Ich erreichte endlich die Mitte des Marktplatzes, das nun mein Sicherheitsort war. Diese Erschütterung schien mir 40 bis 45 Secunden gedauert zu haben. Dieser letztere Stoſs hatte alle Einwohner der Stadt aus den Häusern getrieben. Der gröſste Theil derselben brachte die Nacht auf dem Markt zu. Der Schrecken war allgemein; die einen beteten mit lauter Stimme, die anderen beichteten. Während des Erdbebens waren am Himmel Wolken und der Mond war hinter einer Wolke; die Luft aber ruhig. Gegen Mitternacht bemerkte man noch einen gelinden Stoſs mit Getöse, der von Osten kam. Bei Anbruch des Tages kehrten fast Alle wieder in die Häuser zurück. Es ist merkwürdig, welchen Trost der Aufgang der Sonne mit sich führt. Die Gefahr war dieselbe, man konnte eben so gut am Tage, als in der Nacht einen neuen Stoſs befürchten; aber das Tageslicht ermuthigte auch die am meisten Erschreckten. Den 18. erfuhr man, daſs die meisten Häuser bedeutend beschädigt worden waren. Die Domkirche drohte einzustürzen, der Thurm auf St. Clara war eingestürzt und alle Kirchen befanden sich in einem sehr beschädigten Zustand. Die Capelle Guadalupe, 650 Meter über der Stadt erbaut, dieselbe, wo Sie vor 20 Jahren Ihre Versuche über das Kochen des Wassers angestellt

haben, ist gänzlich zerstört. Einige Zeit vorher hatte ich daselbst eine ganze Nacht zugebracht, um einige Versuche über die Intensität der nächtlichen Radiation anzustellen. Den 19. spürte man noch einige kleine Stöfse, und an meiner Compafsnadel bemerkte ich, dafs die Erde sich fast in einem beständigen Beben befand. Den 20. um 11 Uhr Morgens wurde wieder ein Stofs bemerkt; die horizontale, von Süden nach Norden gehende Bewegung dauerte einige Secunden. Den 21. Nachts wieder einige gelinde Bebungen. Den 22. um $\frac{3}{4}$ auf 5 Morgens starke horizontale Stöfse von Süden nach Norden, die gegen 25 bis 30 Secunden dauerten. Ein Theil des Hospice stürzte ein; der Zustand der Domkirche verschlimmerte sich. Während des Erdbebens war die Luft ganz ruhig, der Himmel aber bedeckt. Nach dem 22. hatten sich wieder einige gelinde Stöfse gezeigt. Der Zustand der Häuser ist inzwischen von der Beschaffenheit, dafs sie nicht ohne Gefahr bewohnt werden können; während der Nacht ist die Stadt fast verlassen, denn alle bringen die Nacht auf dem Lande zu.“ Den 12. Aug. um 5 Uhr Morgens zwei starke Stöfse in St. Pierre de la Martinique, wodurch jedoch kein Schaden geschah. Den 18. Sept. zwischen 3 und 4 Uhr Morgens in St. Jago auf Cuba drei starke Stöfse mit rollendem Getöse, worauf eine schreckliche Explosion erfolgte. Ein grofser Theil der Stadt wurde zerstört. Den 15. Dec. um $\frac{1}{2}$4 Nachmittags wurde ein starker Stofs in nordwestlicher Richtung in Zürich, Inspruck u. a. gefühlt. Einige geben an, dafs an demselben Tag ein schwächerer Stofs zwischen 7 und 8 Uhr Morgens bemerkt wurde. Den 16. um 4 Uhr Morgens wieder einige Stöfse.

Berichtigungen und Zusätze zu Hisinger's mineralogischer Geographie von Schweden. Uebersetzt von Wöhler. Leipzig 1826 *).

Seite 4. Zeile 6. lies: Nystuen 3050 (Hansteen) statt 2972.
— 4. Z. 7. l. Sognefjelds Pass 4242 (Naumann) st. 2330.
— 4. Z. 12. l. 2700 st. 2674.
— 6. Z. 17. l. Wettern 270 st. 252.
— 16. Z. 17. l. Idre st. Idve.
— 18. Z. 22. l. Gräfwe st. Gräfwo.
— 18. Z. 24. l. Wiby st. Viby. Diese Bemerkung gilt für alle Ortsnamen mit V.
Seite 19. Z. 11. l. Wettern 270 st. 242.
— 20. Z. 20. l. Hunneberg st. Hulleberg.
— 25. Zu den Uebergangsformationen gehört auch das Kalksteinlager von Humlenäs. Siehe Småland S. 210.

Seite 29. Z. 22. Zusatz: Sie hat den Namen Ammonites Stobaei erhalten. — Kleine Fragmente von derselben Art statt: eine kleine Art von Ammonites frondosus.

Nach Zeile 9. wird zugesetzt: Dafs die Steinkohlenlager und der Sandstein in den Umgebungen von Helsingborg nicht der grofsen (eigentlichen) Steinkohlenformation angehört, sondern der weit jüngeren Lignitbildung, welche die Kreide bedeckt, anzureihen ist, kann man ohne Bedenken annehmen. Die Gründe für diese Meinung sind: *a)* Die grofse Verschiedenheit der Kohlen selbst und des Sandsteins, von den Kohlen, dem Sandstein und dem Porphyr, welche die alte secundäre Steinkohlenformation begleiten. *b)* Die Lignite, Stücke und Fragmente von Holz, die von Dicotyledonen und ihrer Kohle herstammen, die Algaziten, Fische und Fischzähne, welche man darin findet. *c)* Die Anwesenheit von plastischem Thon; und *d)* ihre erhöhte Lage über die Ebene, auf welcher die Kreidebildung abgesetzt ist. Der Sandstein von Höör, mit seiner Holzkohle und seinen vegetabilischen Abdrücken, ist auch der nämlichen tertiären Bildung anzureihen. Am Dorfe Käseberga, auf der südöstlichen Landspitze von Schonen, hat auch Professor Nilson Lignite, mit Thon- und Sandschichten abwechselnd und dem Greensand aufgelagert, neulich entdeckt.

Am Ende der Note 2) Zusatz: Aufserdem findet man hier: Belemnites mucronatus, Schloth. Podopsis trun-

*) Hier möchte der schicklichste Ort sein, diese vom Herrn Verfasser später gemachten Zusätze zur Kenntnifs der Besitzer dieses Buches zu bringen. W.

cata, Lamarck. Ostrea flabellum? und O. vesicularis, Lam. Crania brattenburgensis, W. Cr. tuberculata, Nilson. Chama Cornu Arietis, N. Ch. haliotoidea, Sowerby. Terebratula alata und T. de Francii, Brongn. Ter. (Anomites W.) costata.

Seite 37. Zeile 2. lies: Glimmer, Talk statt: Glimmertalk.
— 38. Z. 7. u. 8. l. Sköl, Skölar st. Skål, Skålar.
— 43. Z. 13. l. gelatinirt st. galatinirt.
— 44. Z. 22. l. Dolomit st. Dalomit.
— 60. Z. 9. l. gemeiner st. gewöhnlicher. Dieselbe Verbesserung ist an mehreren Stellen zu machen.

Seite 74. Z. 5. l. Jobsbo st. Jobsba.
— 74. Z. 16. l. Mörtkärnberg st. Mörkärnberg.
— 75. Z. 20. l. gleichlaufenden st. dicht umliegenden.
— 78. Z. 2. u. 3. l. Djurmo by st. Djurmsby.
— 79. Z. 18. u. 19. l. Fregåsberget st. Fregåsberg.
— 87. Z. 4. l. Syenit-Blöcken st. Porphyr-Blöcken.
— 88. Z. 2. l. Feldstein st. Kiesel.
— 88. Z. 17. l. Skjurdberg st. Skördberg.
— 88. Z. 19. l. Sjurberg st. Sjierberg.
— 93. Z. 25. l. Turmalin st. Turmelin.
— 104. Z. 7. l. Årdala st. Årdola.
— 108. Dannemora, Zusatz: grünlicher Axinit, die Krystalle in späthigem kohlensauren Kalk eingewachsen.

Seite 125. Z. 3. l. Brästa backar st. Brästa backer.
— 135. Z. 29. l. Märtshyttan st. Märtshyttan.
— 138. Z. 3. l. 700 Cent. Hamb. st. 200 Pfund.
— 144. Z. 28. Zusatz: Die kohlensauren und flufssauren Verbindungen von Ceroxyd sind von Berzelius entdeckt.

Seite 145. Z. 16. Zusatz: In sehr grobkörnigen Granit mit weifsem Feldspath bei Emthytta, Orthit in unregelmäfsigen Flecken eingesprengt.

Seite 148. Z. 7. l. gleichlaufende st. gleichseitig.
— 149. Z. 24. l. grünes und blaues kohlensaures Kupfer st. Kupferlazur.

Seite 153. Z. 14. l. Jernboåhs st. Jernboåks.
— 158. Z. 16. l. Koberget st. Kokberget.
— 158. Z. 17. l Swarthäll st. Swarthöll.
— 165. Z. 12. u. s. w. l. Wermland st. Vermland.
— 178. Z. 25. l. Der hier erwähnte Anthrazit ist nach neueren Untersuchungen schwarzes Eisensilicat.

Seite 181. Z. 16. l. Kjerne st. Kjerms.
— 184. Z. 9. l. Stömne st. Stömme.
— 184. Z. 10. l. Rastaberget st. Rostaberget.
— 189. Z. 21. l. Aertmarks st. Aestmarks.
— 194. Z. 8. l. Hajstorp liegt in Westergöthland. S. 198.
— 196. u. s. w. l. Westergöthland st. Vestergöthland.

Seite 199. Z 4. l. schwarze Kreide oder Zeichenschiefer.
— 199. Z. 5. Die Worte: (kohlenhaltigen? Kalk, Hausmann) sollen nach Anthrakonit folgen.

Seite 200. Z. 17. l. laciniatus, W. st. laciniotus.

Seite 204. Zeile 26. lies: Linnäs statt: Linnäs.
— 210. Die Zeilen 16. 17. sind wegzustreichen.
— 210. letzte Zeile l. Malmbro st. Malembro.
— 214. Z. 14. l. Ueberreste, von in dieser Gegend untergegangenen st. Ueberreste untergegangener.
Seite 215. Z. 3. der Note l. porphyr- und mandelsteinartige st. porphyrartige.
Seite 220. Z. 18. aus Süfswasser und-ist auszustreichen.
— 220. Z. 23. Mit Muschelkalkstein ist hier und überall, wo diese Namen vorkommen, nicht die Muschelkalkstein-Formation, sondern ein sandhaltiger muschelreicher Kalkstein (Craie-tufau der Franzosen), der dem unteren Kreidelager angehört, zu verstehen.
Seite 222. Z. 3. Zusatz: Bei Kjuge, ein Dorf nahe am Ifösee, findet man ähnliche sandhaltige Kalklager und Versteinerungen von Ostrea vesicularis und O. flabellum? Lam. Plagiostoma limaeforme, Pl. semisulcatum und ornatum, Nilson, Chama Cornu Arietis, N. Ch. haliotoidea, Sowerby. Crania nummulus und Cr. striata, Lam. Cr. tuberculata, N. Podopsis lamellata, N. Terebratula (Anom. W.) longirostris. Pecten fissicostis, N. Cassidulus (Echin. W.) peltiformis. Glossopetrae und Belemnites mucronatus, Schloth.
Seite 222. Z. 4. l. Die Kreide st. Die Kreideformation.
— 222. Z. 14. l. Molluskenart st. Thierart.
— 223. Z. 24. l. Muscheln st. Anomiten.
— 226. Z. 21. l. Möckleby st. Mäckleby.
— 236. Z. 13. l. Topfstein st. (Schw.) Tälgsten.
— 237. Z. 18. l. Calix elf st. Calin elf.
— 238. Z. 10. u. 12. l. Ragiswara, Kowowara, Swappawara, st. Ragisvara, Kovovara, Svappavara.
Seite 238. Z. 20. l. gleichlaufenden st. gleichseitigen.
— 238. Z. 25. blaue ist auszustreichen.
— 240. Z. 19. l. attractorisch st. retractorisch.
— 240. Z. 1. u. 15. l. Kürunawara und Luossawara etc. st. Kürunavara, Luossavara, Haukivara etc.

Einige andere Druckfehler sind am Ende des Werks angegeben.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin.

